

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

03-024529

(43) Date of publication of application : 01.02.1991

(51) Int.Cl.

G03B 7/16
G03B 17/00

(21) Application number : 01-160512

(71) Applicant : MINOLTA CAMERA CO LTD

(22) Date of filing : 21.06.1989

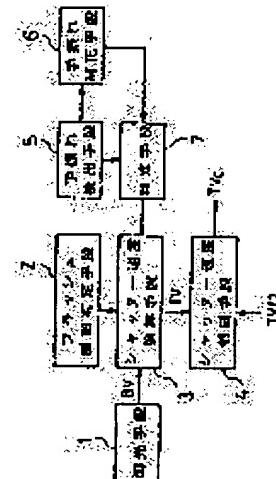
(72) Inventor : ISHIDA TOKUJI
HAMADA MASATAKA
YAMAKAWA EIJI
MUKAI HIROSHI
MASUMOTO HISAYUKI
OKADA NAOSHI
KATO TAKEHIRO
OTSUKA HIROSHI

(54) EXPOSURE CONTROL DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To make a shutter speed at the time of slow synchro photographing appropriate by setting a shutter speed for control at a prescribed shutter speed when a calculated shutter speed is lower than the prescribed shutter speed.

CONSTITUTION: When flash photographing is decided by a flash photographing deciding means 2, the shutter speed TV is calculated based on the output of a photometric means 1 by a shutter speed arithmetic means 3. When the shutter speed TV is lower than the prescribed shutter speed $TVf2$ which is lower than a flash synchronizing maximum speed TVx , the shutter speed for control TVc is set at the prescribed shutter speed $TVf2$ by a shutter speed limiting means 4. Therefore, even at the time of the flash photographing, the shutter speed for control TVc never becomes lower than the prescribed shutter speed $TVf2$. Thus, the shutter speed at the time of the slow synchro photographing is made appropriate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑫公開特許公報(A) 平3-24529

⑬Int.Cl.⁵G 03 B 7/16
17/00

識別記号

府内整理番号

⑭公開 平成3年(1991)2月1日

Z

7811-2H
6920-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全30頁)

⑮発明の名称 露出制御装置

⑯特 願 平1-160512

⑰出 願 平1(1989)6月21日

⑱発明者 石田 徳治 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内

⑲発明者 浜田 正隆 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内

⑳発明者 山川 英二 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内

㉑出願人 ミノルタカメラ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル

㉒代理人 弁理士 倉田 政彦

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

露出制御装置

2. 特許請求の範囲

(1)被写体の輝度を測定する測光手段と、フラッシュ撮影か否かを判定するフラッシュ撮影判定手段と、フラッシュ撮影のときのシャッター速度を測光手段の出力に基づいて演算するシャッター速度演算手段と、演算されたシャッター速度がフラッシュ同調最高速よりも小さい所定のシャッター速度以下のときに、制御用のシャッター速度を前記所定のシャッター速度に設定するシャッター速度制限手段とを備える露出制御装置。

(2)手振れ量を検出する手振れ検出手段と、手振れ検出手段の検出出力に基づいて撮影レンズの一部を駆動して手振れを補正する手振れ補正手段と、手振れ補正が有効か否かを判定する判定手段とを更に備え、前記シャッター速度演算手段は、前記判定手段により補正が有効でないと判定されたときには、シャッター速度をフラッシュ同調最

高速とし、補正が有効であると判定されたときには、測光手段の出力に基づいてシャッター速度を演算する手段としたことを特徴とする請求項1記載の露出制御装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、露出制御装置に関するものであり、シャッター1幕走行完了に同期するフラッシュ撮影機能を有するカメラに特に適するものである。

【従来の技術】

従来、例えば夜景を背景として人物を撮影する場合に、人物を写すためのフラッシュ撮影と、背景を写すためのスローシャッターとを組み合わせたスローシンクロ撮影を行うことが提案されている。

一方、特開昭63-53529号公報には、スローシャッターを用いる場合に、被写体の像振れ量を検出し、その量が所定値以上であるときに、警告することが提案されている。

【発明が解決しようとする課題】

スローシングクロ撮影において、シャッター速度を長くし過ぎると、被撮影者が動いてしまい、二重写しになることがある。特に、シャッターの1幕走行完了に同期してフラッシュ発光する場合には、フラッシュが発光されたことを確認した被撮影者は、フラッシュの発光直後に動いてしまい、その後に露光された部分が二重写しになるという問題がある。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、スローシングクロ撮影時のシャッター速度を適正に制御できる露出制御装置を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明に係る露出制御装置にあっては、上記の課題を解決するために、第1図に示すように、被写体の輝度BVを測定する測光手段1と、フラッシュ撮影か否かを判定するフラッシュ撮影判定手段2と、フラッシュ撮影のときのシャッター速度TVを測光手段1の出力に基づいて演算するシャッター速度演算手段3と、演算されたシャッター速

度TVがフラッシュ同調最高速TVxよりも小さい所定のシャッター速度TVf2以下のときには、前記所定のシャッター速度TVf2に設定するシャッター速度制限手段4とを備えることを特徴とするものである。

なお、手振れ量を検出する手振れ検出手段5と、手振れ検出手段5の検出出力に基づいて撮影レンズの一部を駆動して手振れを補正する手振れ補正手段6と、手振れ補正が有効か否かを判定する判定手段7とを更に備え、前記判定手段7により補正が有効でないと判定されたときには、前記シャッター速度演算手段3では、シャッター速度TVをフラッシュ同調最高速TVxとし、補正が有効であると判定されたときには、測光手段1の出力に基づいてシャッター速度TVを演算するように構成することが好ましい。

ただし、第1図は本発明の構成を機能的にブロック化して示した説明図であり、後述の実施例では、手段1～7の全部又は一部をマイクロコンピュータのソフトウェアにより実現している。

[作用]

以下、本発明の作用を第1図により説明する。測光手段1は被写体の輝度BVを測定する。本発明の露出制御装置は、フラッシュ撮影機能を有しており、フラッシュ撮影判定手段2によりフラッシュ撮影か否かを判定される。フラッシュ撮影と判定されたときには、シャッター速度演算手段3により測光手段1の出力に基づいてシャッター速度TVを演算する。このシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVxよりも小さい所定のシャッター速度TVf2以下のときには、シャッター速度制限手段4により、制御用のシャッター速度TVeを前記所定のシャッター速度TVf2に設定する。したがって、フラッシュ撮影時においても、制御用のシャッター速度TVeが所定のシャッター速度TVf2よりも低速となることはない。この所定のシャッター速度TVf2は、手振れ限界シャッター速度に設定しておけば、スローシングクロ撮影時における二重写しを防止できる。

なお、手振れ検出手段5により手振れ量を検出

し、この手振れ検出手段5の検出出力に基づいて手振れ補正手段6により撮影レンズの一部を駆動して手振れを補正するように構成すれば、手振れ検出及び手振れ補正を行わない場合に比べて、上記所定のシャッター速度TVf2を低速化することができる。ただし、手振れ量が大き過ぎる等の理由で十分な手振れ補正を行うことができない場合には、得られた写真に像振れを生じる恐れがあるので、手振れ検出手段5と手振れ補正手段6による手振れ補正が有効か否かを判定手段7により判定し、補正が有効でないと判定されたときには、前記シャッター速度演算手段3により、シャッター速度TVをフラッシュ同調最高速TVxとすれば良い。

[実施例]

以下、本発明の一実施例として手振れ補正機能付きのズームレンズを備える一眼レフカメラについて説明する。第2図はカメラのブロック回路図である。図中、μC1はカメラ全体の制御や種々の演算を行うボディ内マイクロコンピュータ(以

下「ボディ内マイコン」という)である。

A F_{ct}は焦点検出用受光回路であり、後述する測距範囲内の被写体について焦点検出を行うためのCCDラインセンサーと、このCCDラインセンサーの駆動回路と、CCDラインセンサーの出力を処理しA/D変換してボディ内マイコンμC1に伝達する回路とを備えており、データバスを介してボディ内マイコンμC1と接続されている。この焦点検出用受光回路A F_{ct}により、測距範囲に在る被写体の焦点ずれ量に関する情報が得られる。

L Mは測光回路であり、後述する測光範囲内の測光値をA/D変換してボディ内マイコンμC1に輝度情報として伝達する。

D Xはフィルム容器に設けられたフィルム感度のデータを読み取ってボディ内マイコンμC1にシリアル出力するフィルム感度読取回路である。

D I S P Cはボディ内マイコンμC1から表示データ及び表示制御信号を入力して、カメラボディ上面の表示部D I S P 1(第46図参照)及びファ

インダー内の表示部D I S P 1(第47図参照)に所定の表示を行わせる表示制御回路である。

B Lはカメラボディに内蔵される手振れ検出装置であり、マイコンμC2と手振れ検出用のCCDエリアセンサーXを含む。この手振れ検出装置B Lの詳細な構成については後述する。

F L Cはフラッシュ回路であり、本実施例ではカメラボディに内蔵されている。このフラッシュ回路F L Cの詳細な構成についても後述する。

Xはシンクロ接点(いわゆるX接点)であり、シャッターの1幕走行完了でONし、図示しないシャッター機構のチャージ完了でOFFとなる。

L Eは交換レンズに内蔵されたレンズ内回路であり、交換レンズ固有の情報をボディ内マイコンμC1に伝達すると共に、手振れ補正のための制御を行う。このレンズ内回路L Eの詳細な構成については後述する。

M 1はAFモータであり、不図示のAFカブラーを介して交換レンズ内の焦点調節用レンズを駆動する。また、M D 1は焦点検出情報に基づいて

AFモータM 1を駆動するモータ駆動回路であり、ボディ内マイコンμC1からの指令によって正転・逆転・停止が制御される。

E N CはAFモータM 1の回転をモニターするためのエンコーダであり、所定の回転角毎にボディ内マイコンμC1のカウンタ入力端子C N Tにパルスを出力する。ボディ内マイコンμC1はこのパルスをカウントし、無限遠位置から現在のレンズ位置までの繰り出し量を検出し、この繰り出し量(繰り出しパルス数)から被写体の撮影距離を検出する。

T V_{ct}はボディ内マイコンμC1からの制御信号に基づいてシャッターを制御するシャッター制御回路である。このシャッター制御回路T V_{ct}の詳細な構成については後述する。

A V_{ct}はボディ内マイコンμC1からの制御信号に基づいて絞りを制御する絞り制御回路である。

M 2はフィルム巻き上げ・巻き戻しとシャッター機構のチャージを行うためのモータである。また、M D 2はモータM 2をボディ内マイコンμC1か

らの指令に基づいて駆動するモータ駆動回路である。

W Bはホワイトバランス回路であり、光の三原色成分を検出し、B(青色光)に対するR(赤色光)とG(緑色光)の比信号をそれぞれ演算し、これらをデジタル信号に変換して、ボディ内マイコンμC1に伝達する。このホワイトバランス回路W Bの詳細な構成については後述する。

次に、電源関係の構成について説明する。

Eはカメラボディの電源となる電池である。

T r 1は上述した回路の一部に電源を供給する第1の給電トランジスタである。T r 2はレンズ内のモータを駆動するための電源を供給する第2の給電トランジスタであり、M O S構成となっている。

V_{dd}はボディ内マイコンμC1とレンズ内回路L E、手振れ検出装置B L、フィルム感度読取回路D X、表示制御回路D I S P Cの動作電源電圧である。V_{cc}は焦点検出回路A F_{ct}、測光回路L Mの動作電源電圧であり、電源制御信号P W 1

の制御下にて電源電池Eから給電トランジスタTr1を介して供給される。V_{cc1}はレンズ内モーターの動作電源電圧であり、電源制御信号PW2の制御下にて電源電池Eから給電トランジスタTr2を介して供給される。V_{cc2}は、モータ駆動回路MD1、シャッター制御回路TV_{ct}、絞り制御回路AV_{ct}、モータ駆動回路MD2の動作電源電圧であり、電源電池Eから直接供給される。なお、モータ駆動回路MD1, MD2等の消費電流が大きい回路が動作すると、電源電池Eからの供給電流が増加して、電池電圧が一時的に低下することがある。そこで、電源電池Eから逆流防止用のダイオードDBを介してバックアップ用のコンデンサCBを充電し、このコンデンサCBからマイコンμC1等への電源電圧V_{DD}を供給している。

次に、スイッチ類の説明を行う。

S1はレリーズ鍵(図示せず)の1段目の押し下げでONされる撮影準備スイッチである。このスイッチS1がONになると、ボディ内マイコンμC1の割込端子INT1に割込信号が入力されて、

オートフォーカス(以下「AF」という)や測光及び各種データの表示等の撮影に必要な準備動作が行われる。

S2はレリーズ鍵の2段目の押し下げでONされるレリーズスイッチである。このスイッチS2がONになると、撮影動作が行われる。

S3はミラーアップが完了するとONされるミラーアップスイッチであり、シャッター機構がチャージされ、ミラーダウンするとOFFとなる。

S_{H1}, S_{H2}は露出モードを選択するための選択スイッチであり、後述のモードI, II, IIIのいずれかを設定するために使用される。

S_Eはカメラに電池Eが装着されたときにOFFとなる電池装着検出スイッチである。電池Eが装着されて、電池装着検出スイッチS_EがOFFになると、抵抗R1を介してコンデンサC1が充電され、ボディ内マイコンμC1のリセット端子RE1が"Low"レベルから"High"レベルへと変化する。これにより、ボディ内マイコンμC1に割込がかかり、内蔵された発振器が自動的に作動

し、ボディ内マイコンμC1は第4図に示すリセットルーチンを実行する。

次に、シリアルデータ交信のための構成について説明する。

測光回路LM、フィルム感度読取回路DX、表示制御回路DSIPC及び手振れ検出装置BLSは、シリアル入力SIN、シリアル出力SOUT、シリアルクロックSCKの各信号ラインを介してボディ内マイコンμC1とシリアルにデータ交信を行う。そして、ボディ内マイコンμC1との交信対象は、チップセレクト端子CSLM、CSDX、CSDISP、CSBLにより選択される。すなわち、端子CSLMが"Low"レベルのときには、測光回路LMが選択され、端子CSDXが"Low"レベルのときには、フィルム感度読取回路DXが選択され、端子CSDISPが"Low"レベルのときには、表示制御回路DISPCが選択され、端子CSBLが"Low"レベルのときには、手振れ検出装置BLSが選択される。さらに、3本のシリアル交信用の信号ラインSIN, SOUT, SCKは

レンズ内回路LEと接続されており、レンズ内回路LEを交信対象として選択するときには、端子CSLEを"Low"レベルとするものである。

次に、交換レンズに内蔵されたレンズ内回路LEの詳細な回路構成を第3図に示し説明する。同図は、手振れ補正機能を有する手振れ補正用レンズNBLの回路構成を示している。

図中、μC3はカメラボディとのデータ交信及び手振れ補正のための制御を行うレンズ内マイコンである。

M3, M4は手振れ補正用レンズを駆動するためのパルスモータであり、それぞれ後述のk方向及びl方向に手振れ補正用レンズを駆動する。

MD3, MD4はモータ駆動回路であり、レンズ内マイコンμC3からの制御信号に応じてそれぞれパルスモータM3, M4を正方向又は負方向に駆動する。

ZMはズームレンズの焦点距離を検出するためのズームエンコーダである。DVは各焦点距離における無限遠位置からの振り出し量を検出する距

離エンコーダである。これらは撮影倍率を算出するためには使用される。また、焦点距離のデータは手振れ限界シャッター速度の算出にも使用される。

V_{cc} はモータ駆動回路MD3, MD4及び2つのパルスモータM3, M4への電源路、 V_{DD} は上記以外の回路への電源路、GND2はモータ駆動回路MD3, MD4及び2つのパルスモータM3, M4へ接続されているアースライン、GND1は上記以外の回路へ接続されているアースラインである。

端子CSLEは、割込信号の入力端子であり、カメラ側からレンズ側への割込信号の入力により、レンズ内マイコン μ C3は割込LCSINTを実行する。SCKはシリアルデータ転送用のクロック入力端子、SINはシリアルデータ入力端子で、SOUTはシリアルデータ出力端子である。

REICはカメラボディから供給される電圧 V_{DD} がレンズ内マイコン μ C3の正常動作電圧以下になつたときに、レンズ内マイコン μ C3にリセットをかけるためのリセット回路である。R3, C

3はレンズ内マイコン μ C3にリセットをかけるためのリセット用抵抗及びコンデンサである。

RE3はレンズ内マイコン μ C3のリセット端子であり、ボディからレンズ内回路LEを駆動するための電圧 V_{DD} が供給され、抵抗R3とコンデンサC3によって端子RE3が"Low"レベルから"High"レベルに変化すると、レンズ内マイコン μ C3はリセット動作を行う。

SLEはレンズ装着検出スイッチであり、交換レンズがカメラボディBDに装着され、マウントロックされたときにOFFとなる。つまり、交換レンズがカメラボディから取り外されると、スイッチSLEがONとなり、コンデンサC3の両端が短絡される。これにより、コンデンサC3に蓄えられていた電荷が放電され、レンズ内マイコン μ C3のリセット端子RE3は"Low"レベルになる。その後、交換レンズがカメラボディに装着されると、スイッチSLEがOFFとなり、電源電圧 V_{DD} により抵抗R3を介してコンデンサC3が充電され、抵抗R3とコンデンサC3の時定数で決まる所定

時間の経過後に、端子RE3が"High"レベルに変化し、先述したように、レンズ内マイコン μ C3はリセット動作を行うものである。

SBLは手振れ補正禁止スイッチであり、このスイッチSBLをONすると、手振れ補正是行われず、カメラ側も通常のAEプログラム動作となる。

以上で本実施例におけるカメラボディBD及びレンズ内回路LEのハードウェアについての説明を終えて、次にソフトウェアについて説明する。なお、手振れ検出装置BLやフラッシュ回路FLC、シャッター制御回路TVct、ホワイトバランス回路WBの詳細な構成については、以下に述べるソフトウェアの説明において必要に応じて適宜説明する。

まず、ボディ内マイコン μ C1のソフトウェアについて説明する。

カメラボディBDに電池Eが装着されると、ボディ内マイコン μ C1は第4図に示すリセットルーチンを実行する。このリセットルーチンでは、ボディ内マイコン μ C1は各種ポート及びレジス

タ(フラグを含む)をリセットして、停止状態(ホールド状態)となる(#5)。この停止状態になると、ボディ内マイコン μ C1に内蔵された発振器は自動的に停止する。

次に、レリーズ鍵の第1ストロークの押し下げが行われると、撮影準備スイッチS1がONとなり、ボディ内マイコン μ C1の割込端子INT1に"High"レベルから"Low"レベルへと変化する信号が入力され、これによりボディ内マイコン μ C1は第5図に示す割込INT1を実行する。まず、ボディ内マイコン μ C1は電源制御端子PW1を"High"レベルとし、給電トランジスタTr1をONとして、各回路への給電を行う(#10)。その後、手振れ検出装置BLのマイコン μ C2の割込端子S1INTに"High"レベルから"Low"レベルへと変化する信号を出力する(#12)。

次に、レンズ交信Aのサブルーチンを実行して、所定のレンズデータを読み込む(#15)。レンズ交信には、レンズからボディにデータを伝達するレンズ交信Aと、ボディからレンズにデータを伝

達するレンズ交信Bとがある。

第6図はレシス交信Aのサブルーチンを示している。同サブルーチンがコールされると、まず、端子CSLEを"Low"レベルとして、データ交信を行うことをレンズ内マイコンμC3に知らせる(#150)。そして、2バイトのデータをレンズとの間で交信する(#155)。1バイト目は、ボディステータスICPBがボディからレンズに伝達され、レンズからは意味の無いデータFFH(添字"H"は16進数を意味する)がボディに伝達される。ボディステータスICPBはボディの種類及びレンズ交信の種類を示すデータを含んでいる。2バイト目は、レンズステータスICPLがレンズからボディに伝達され、ボディからは意味の無いデータFFHがレンズに伝達される。レンズステータスICPLは、レンズの種類(手振れ補正用レンズか否か)及び手振れ補正禁止スイッチSBLのON/OFFを示すデータを含んでいる。ボディ内マイコンμC1はレンズから入力したデータに基づいて交換レンズが手振れ補正用レンズNBL

か否かを判定し、手振れ補正用レンズであれば6バイトのデータを、手振れ補正用レンズでなければ5バイトのデータをそれぞれ入力する(#160～#170)。そして、データ交信の終了を示すべく、端子CSLEを"High"レベルにして、リターンする(#175)。レンズからボディに入力されるデータの3バイト目は焦点距離f、4バイト目は開放絞り値AVo、5バイト目は最大絞り値AVmax、6バイト目はデフォーカス量DFをAFモータM1の回転数に変換する変換係数KL、7バイト目は距離データである。手振れ補正用レンズでない場合は、ここまで合計7バイトのデータが入力される。手振れ補正用レンズである場合には、更に手振れ補正可能量のデータをもレンズから入力する。これに関しては、後述する。

第5図の#15でレンズ交信Aのサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコンμC1は、入力したレンズデータに基づいて交換レンズが手振れ補正用レンズNBLか否かを判定する(#20)。そして、手振れ補正用レンズであれば、電

源制御端子PW2を"High"レベルとして給電トランジスタTr2をONとし、レンズ内回路LEへ電源電圧Vccを供給し、手振れ補正用レンズでない場合には、電源制御端子PW2を"Low"レベルとして給電トランジスタTr2をOFFとし、レンズ内回路LEへの電源電圧Vccの供給を停止する(#25, #30)。次に、AF動作を行なうべく、AFのサブルーチンを実行する(#35)。

このAFのサブルーチンを第8図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、合焦を示すフラグAFEFがセットされているか否かを判定する(#200)。フラグAFEFがセットされているときには、既に合焦状態であるとして、AF動作を行わずにリターンする。フラグAFEFがセットされていないときには、焦点検出用受光回路AFctにおけるCCDラインセンサーの積分(電荷蓄積)を行い、積分終了後、A/D変換したデータをダンプレし、入力したデータに基づいて相関演算を行い、デフォーカス量DFを算出する(#205～#220)。このデフォーカス量DFに

基づいて、合焦であるか否かを判定し、合焦であればフラグAFEFをセットしてリターンする(#225, #230)。一方、合焦でなければフラグAFEFをリセットし、レンズ駆動のサブルーチンを実行して、リターンする(#235, #240)。

このレンズ駆動のサブルーチンを第9図に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコンμC1は、得られたデフォーカス量DFにレンズ駆動量変換係数KLを掛けてAFモータM1の回転数Nを算出し、回転数Nが正か否かを判定し、正であればAFモータM1を正転させるべく、レンズ駆動回路MD1へ制御信号を出力し、負であればAFモータM1を逆転させるべく、レンズ駆動回路MD1へ制御信号を出力して、それぞれリターンする(#245～#260)。

次に、上記回転数Nだけレンズを駆動するためのカウンタ割込のフローを第10図に示し説明する。カウンタ割込は、AFモータM1の回転をモニターするためのエンコーダENCからパルスが入力される度に実行される。この割込では、まず、

ボディ内マイコン μ C 1は回転数Nの絶対値|N|から1を引いて新たに|N|-1とし、この|N|-1が0となったか否かを判定する(#280,#285)。|N|=0になれば、モータ駆動回路MD 1にAFモータM 1の停止信号を10 msec出力し、その後、AFモータM 1をOFFする制御信号を出力して、リターンする(#290,#295)。

|N|=0でなければ直ぐにリターンする。

第5図の#35でAFのサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコン μ C 1は色温度検出のサブルーチンを実行する(#40)。この色温度を検出するためのホワイトバランス回路WBの構成を第38図に示す。3つの受光素子PDR, PDC, PDBの受光面にはR(赤色光)、G(緑色光)、B(青色光)をそれぞれ透過させるカラーフィルターFr, Fc, Fbを配置し、三原色R, G, Bについての光強度を示す信号Sr, Sc, Sbを得て、各信号を対数圧縮回路により対数圧縮している。図中、帰還インピーダンスとしてダイオードを接続されたオペアンプが対数圧縮回路である。そして、その後

段の差動増幅器により信号Sr, Sbの差、Sc/Sbの差を取ることにより、それぞれの比信号Sr/Sb, Sc/Sbを得て、それぞれ所定の周期でA/D変換してボディ内マイコン μ C 1へ伝達する。各信号Sr, Sc, Sbは対数として扱っているので、差動増幅器により差を取ることにより比信号を得ることができる。

第11図は色温度検出(AWB:オートホワイトバランス)のサブルーチンを示している。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン μ C 1は、第38図に示すホワイトバランス回路WBによりA/D変換された信号を入力し、光源が蛍光灯であるか否かを判定する(#300,#305)。光源が蛍光灯である場合には、G(緑色光)の成分が大きくなり、比信号Sc/Sbが顕著に大きくなる。これを検出することにより、光源が蛍光灯であるか否かを判定する。そして、光源が蛍光灯であればフラグFLLFをセットし、光源が蛍光灯でなければフラグFLLFをリセットして、それよりリターンする(#310～#320)。

第5図の#40で色温度検出のサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコン μ C 1は、AE演算(自動露出演算)のサブルーチンを実行する(#45)。このAE演算のサブルーチンを第12図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン μ C 1はフィルム感度SVをフィルム感度読み取り回路DXからシリアル交信により読み取り、次に、開放測光値BV_oを測光回路LMからシリアル交信により読み取る(#350, #355)。そして、測光値BVをBV=BV_o+AV_oで求め、露出値EVをEV=BV+SVで求める(#360, #365)。次に、ボディ内マイコン μ C 1は焦点距離f([mm])のデータから手振れ補正用レンズが装着されていないときの手振れ限界シャッター速度を1/f(sec)で求め、これをアベックス値TVf1に変換する(#367)。同様にして、手振れ補正用レンズが装着されたときの手振れ限界シャッター速度を32/f(sec)で求め、これをアベックス値TVf2に変換する(#368)。ここでは、手振れ補正用レンズを装着

した場合、通常時の32倍の露出時間、アベックス値では-5EVまで手振れ限界シャッター速度を低速化できると考えている。

そして、モード選択用の選択スイッチSH1, SH2の状態に応じて、露出モードを判定し、判定結果に応じてモードI(通常モード)、モードII(人物撮影モード)、モードIII(風景撮影モード)の各サブルーチンを実行し、リターンする(#370～#390)。上記モードI, II, IIIのサブルーチンを説明する前に、各モードのAEプログラム線図を第34図～第36図に示し説明する。

第34図はモードI(通常モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、露出値EVに対し、低輝度から手振れ限界シャッター速度TVf1又はTVf2までは、開放絞り値AV_oとTVf1又はTVf2以下のシャッター速度TVの組み合わせとなる。それより露出値EVが大きくなれば、露出値EVに対してシャッター速度TVと絞り値AVを1:1に振り分ける。そして、絞り値AVが最大絞り値AV_{max}に達したときは、振り

分けを終わり、シャッター速度 T_V のみを変化させる。フラッシュ撮影は、シャッター速度が $T_V \leq f/1$ 又は $T_V \leq f/2$ 未満あるいは輝度 B_V が 5 未満のときに行う。

第35図はモードⅡ(人物撮影モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、撮影絞り値 A_V を撮影倍率 β より求めた絞り値 $A_V\beta$ とし、求めた絞り値 A_V と露出値 E_V からシャッター速度 T_V を求め、シャッター速度が T_{Vmax} を越えるときには絞り値 A_V を変えるようにしている。そして、シャッター速度 T_V が $f/1$ 又は $f/2$ 未満あるいは輝度 B_V が 5 未満のときには、フラッシュ撮影を行う。手振れ補正用レンズでは、フラッシュ撮影でのシャッター速度の遅い方の限界を、 $T_V = 2$ (実時間で $1/4$ 秒) 又は $T_V \leq f/2$ の大きい方としている。これは手振れ限界シャッター速度 $T_V \leq f/2$ を下限とするのは、手振れを防ぐ必要上から当然であるが、 $T_V = 2$ を下限としているのは、人物撮影では被写体が静止していることは少なく、二重写しとなることが多く、影が

できて良くないからである。このことはフラッシュ撮影では特に問題となり、これはフラッシュが発光した後、被撮影者は撮影が完了したと判断して動くことがあるからである。

上記撮影倍率 β から絞り値 $A_V\beta$ を決めるためのグラフを第37図に示す。第37図において、横軸は撮影倍率 β を示しており、縦軸は絞り値 $A_V\beta$ を示している。縦軸の目盛りは絞り値をアベック値で示しており、括弧内にFナンバーを併記している。 $\beta \geq 1/10$ のときは $A_V = 6$ (F8) とし、 $1/10 > \beta \geq 1/40$ のときは $A_V = 6$ (F8) と $A_V = 4$ (F5.6) を結ぶ直線上の値とし、 $1/40 > \beta \geq 1/80$ のときは $A_V = 4$ (あるいは開放絞り値) とし、 $1/80 > \beta \geq 1/160$ のときは $A_V = 4$ (F4) と $A_V = 8$ (F16) を結ぶ直線上の値とし、 $1/160 > \beta$ のときは $A_V = 8$ (F16) としている。 $\beta > 1/20$ ではマクロ撮影として少し絞り込んで被写界深度を稼ぎ、 $1/20 \geq \beta \geq 1/100$ ではポートレート(人物撮影)として被写界深度を浅くし、 $\beta < 1/100$ では風景撮影として $\beta \leq 1/160$ で $A_V = 8$ となるまで徐々に絞り、被写界深度を得ている。本実施例では、このグラフにおける撮影倍率 β をアドレスとし、絞り値 $A_V\beta$ をデータとして読み出すデータテーブルを備えている。

第36図はモードⅢ(風景撮影モード)のAEプログラム線図である。このモードでは、被写界深度を得るべく、手振れ限界シャッター速度 $T_V \leq f/1$ 又は $T_V \leq f/2$ から最大シャッター速度 T_{Vmax} まで所定絞り値 $F11$ ($A_V = 7$) としている。そして、露出値 E_V から求まるシャッター速度が最大シャッター速度 T_{Vmax} より速い場合は T_{Vmax} のままで絞りを所定絞り値($A_V = 7$)から最大絞り値 A_{Vmax} まで変化させている。露出値 E_V の関係で手振れ限界シャッター速度 $T_V \leq f/1$ 又は $T_V \leq f/2$ 以下となるようなときは、シャッター速度 T_V を $T_V \leq f/1$ 又は $T_V \leq f/2$ とし、絞り値 A_V を所定絞り値 $F11$ ($A_V = 7$) から開放絞り値 A_{Vo} まで開放していく。そして、開放絞り値 A_{Vo} まで絞りを開放していく。そして、開放絞り値 A_{Vo} まで絞りを開放した後は、シャッター速度 T_V を更に遅くする。

このとき、フラッシュ撮影は行わない。次に、上記モードⅠ, Ⅱ, Ⅲのサブルーチンを第13図～第15図に示し説明する。まず、第13図に示したモードⅠのサブルーチンについて説明する。このサブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン $\mu C1$ は交換レンズが手振れ補正用レンズであるか否かを判定し、手振れ補正用レンズであれば、絞り値 A_V とシャッター速度 T_V を決める A_V, T_V 演算①のサブルーチンを実行する(#400, #405)。

この A_V, T_V 演算①のサブルーチンを第15図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、絞り値 A_V を $A_V = E_V / 2 - T_V f/2 + A_{Vo}$ で求める(#655)。この絞り値 A_V が最大絞り値 A_{Vmax} を越えるときには絞り値 A_V として最大絞り値 A_{Vmax} を設定し、最小(開放)絞り値 A_{Vo} 未満のときには絞り値 A_V として最小絞り値 A_{Vo} を設定する(#620～#635)。そして、得られた絞り値 A_V と露出値 E_V からシャッター速度 T_V を $T_V = E_V - A_V$ で求める(#6

40)。このシャッター速度TVが最大(速)シャッター速度TV_{max}以下であれば、そのままリターンする(#645)。また、シャッター速度TVが最大シャッター速度TV_{max}を超えるときには、シャッター速度TVとして最大シャッター速度TV_{max}を設定し、絞り値AVをAV=EV-TVで求め直す(#650,#655)。この絞り値AVが最大絞り値AV_{max}を超えるときには、絞り値AVとして最大絞り値AV_{max}を設定し、絞り値AVが最大絞り値AV_{max}以下であれば、そのままリターンする(#660,#665)。

第13図の#405でAV,TV演算①のサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコンμC1は光源が蛍光灯である(FLLF=1)か否かを判定する(#415)。光源が蛍光灯であるときには、フラッシュ撮影FL1のサブルーチンを実行し、リターンする(#420)。光源が蛍光灯である場合には、その色温度の関係から全体的に緑っぽくなり、これを少し防ぎつつ、その感じを残すべく、自然光の光量とフラッシュ光の光量の比率

を1:2(通常は1:1としている)に制御している。

このフラッシュ撮影FL1のサブルーチンを第16図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、制御露出値EVをEV=EV+1.5とし、自然光成分を1.5EVアンダーとする(#670)。そして、決めたシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVxを超えるか否かを判定する(#675)。ここで、フラッシュ同調最高速TVxはアベックス値でTVx=8(実時間で1/250秒)とする。#675でシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVxを超えるときには、#680でシャッター速度TVとしてフラッシュ同調最高速TVxを設定し、フラッシュ同調最高速TVx以下のときは何もせず、それぞれ#685に進む。#685では、シャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満か否かを判定する。#685でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満のときには、#690で制御シャッター速度TVcとして手振れ限界シャッター速度TVf2を設定し、手振れ限界シャッタ

ー速度TVf2以上のときには、#695で制御シャッター速度TVcとして得られたシャッター速度TVを設定して、それぞれ#700に進む。#700では、絞り値AVをAV=EV-TVcで求める。求めた絞り値AVが最小絞り値AV_o未満であるときは、制御絞り値AVcとして最小絞り値AV_oを設定し、求めた絞り値AVが最大絞り値AV_{max}を超えるときには、制御絞り値AVcとして最大絞り値AV_{max}を設定し、上記のいずれでもないときには、求めた絞り値AVを制御絞り値AVcとして設定する(#710～#730)。そして、フラッシュの発光量(調光量)を0.5EVアンダーとするべく、SV=SV+0.5とし、フラッシュ撮影であることを示すべく、フラグFLPをセットして、リターンする(#735,#740)。

第13図のフローに戻り、#415で光源が蛍光灯でない(FLLF=0)と判定されたときには、#455に移行し、演算されたシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満か否

かを判定する。#455でシャッター速度TVが手振れ限界シャッター速度TVf2未満のときには、#480に進んで、フラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行する(#480)。

このフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを第17図に示す。このサブルーチンでは、自然光の光量とフラッシュ光の光量の比率を1:1とし、主被写体が適正露出となり、背景は1EVアンダーとなるように制御している。まず、#750では、演算で得られた露出値EVに1を加えて、制御露出値EVを1EVアンダーとする。#751では、交換レンズが手振れ補正用レンズNB-Lであるか否かを判定する。交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、前述のAV,TV演算①のサブルーチンを実行し、手振れ補正用レンズでなければ、後述のAV,TV演算②のサブルーチンを実行して、絞り値AVとシャッター速度TVを演算し、それぞれ#755に進む(#752,#753)。#755では、演算により求めたシャッター速度TVがフラッシュ同調最高速TVxを超えた

るか否かを判定する。#755でシャッター速度T·Vがフラッシュ同調最高速T·Vxを越えるときには、#760で制御シャッター速度T·Veとしてフラッシュ同調最高速T·Vxを設定して、#770に進む。#755でシャッター速度T·Vがフラッシュ同調最高速T·Vx以下の場合には、#762に進んで、交換レンズが手振れ補正用レンズNBLであるか否かを判定する。交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、演算により求めたシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf2未満であるか否かを判定する(#764)。#764でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf2未満であれば、#766で制御シャッター速度T·Veとして手振れ限界シャッター速度T·Vf2を設定して、#770に進む。#764でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf2以上であれば、#768で制御シャッター速度T·Veとして演算により求めたシャッター速度T·Vを設定し、#800に進む。#762で交換レンズが手振れ補正用レンズでないと

判定されたときには、#767でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1未満か否かを判定する。#767でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1未満であれば、#769で制御シャッター速度T·Veとして手振れ限界シャッター速度T·Vf1を設定して、#770に進む。#767でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1以上であれば、#768で制御シャッター速度T·Veとして演算で求めたシャッター速度T·Vを設定して、#800に進む。#770では、露出値EVから制御シャッター速度T·Veを減算して絞り値AVを演算する。そして、この絞り値AVが開放絞り値AVo未満であるときには開放絞り値AVoを、絞り値AVが最大絞り値AVmaxを超えるときには最大絞り値AVmaxを、上記のいずれでもないときには、演算された絞り値AVをそれぞれ制御絞り値AVeとして設定して、#800に進む(#775～#795)。#800では、フィルム感度SVをSV=SV+1として、フラッシュ光量を

適正值より1EVアンダーとし、#805でフラッシュ撮影を示すフラグFLFをセットして、リターンする。

第13図のフローに戻って、#455でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf2以上であるときには、#460で輝度BVが5未満であるか否かを判定する。#460で輝度BVが5未満であれば、#480で上述のフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行し、フラッシュ光によってコントラストを与える制御を行ってリターンする。一方、#460で輝度BVが5以上であれば、制御シャッター速度T·Veとして演算されたシャッター速度T·Vを設定し、制御絞り値AVeとして演算された絞り値AVを設定して、リターンする(#465, #470)。

#400で、交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合には、AV, TV演算②のサブルーチン(第15図参照)を実行する(#425)。このサブルーチンでは、#660で絞り値AVをAV=EV/2-T·Vf1+AVoで求め、#620に進

む。以下は説明済みなので、省略する。#425で絞り値AV及びシャッター速度T·Vを求めた後、#430で輝度BVが5未満であるか否かを判定する。#430で輝度BVが5未満であれば、#480でフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行して、リターンする。#430で輝度BVが5以上であれば、#435でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1未満であるか否かを判定する。#435でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1未満であれば、#480でフラッシュ撮影FL2のサブルーチンを実行して、リターンする。#435でシャッター速度T·Vが手振れ限界シャッター速度T·Vf1以上であれば、演算されたシャッター速度T·V及び絞り値AVをそれぞれ制御シャッター速度T·Ve及び制御絞り値AVeとして設定し、リターンする(#465, #470)。この場合、自然光撮影が行われる。

次に、モードⅡ(人物撮影モード)のサブルーチンを第14図に示す。このサブルーチンがコール

されると、まず、レンズから入力した距離データと焦点距離データから撮影倍率 β (撮影画面に占める主被写体の大きさ)を求める(#500)。そして、第37図に示すグラフに基づいて、撮影倍率 β をアドレスとしてデータテーブルから絞り値 A_{VB} を求め、これを演算絞り値 A_V とする(#505, #510)。次に、この演算絞り値 A_V が開放絞り値 A_{Vo} 未満であるか否かを判定する(#515)。演算絞り値 A_V が開放絞り値 A_{Vo} 未満であれば、#520で演算絞り値 A_V として開放絞り値 A_{Vo} を設定し、開放絞り値 A_{Vo} 以上であれば、#520をスキップして、それぞれ#525に進む。人物撮影モードでは、フラッシュ撮影を行うため、#525で手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} がフラッシュ同調最高速 TV_x を越えるか否かを判定し、越える場合には、#530で手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} としてフラッシュ同調最高速 TV_x を設定し、越えない場合には、#530をスキップして、それぞれ#535に進む。#535では、背景を1EVアンダーとする

べく、露出値 EV を $EV = EV + 1$ とする。そして、#540では、シャッター速度 TV を $TV = EV - AV$ で求める。#545では、求めたシャッター速度 TV がフラッシュ同調最高速 TV_x が越えるか否かを判定し、越える場合は、#550で制御シャッター速度 TV_c としてフラッシュ同調最高速 TV_x を設定し、#555でフラッシュ撮影 FL_3 のサブルーチンを実行して、リターンする。このフラッシュ撮影 FL_3 のサブルーチンは、第17図の#770以降のフローであり、ここでは、上述の絞り値 $AV = AV_B$ では露出値が適正にならないとして、絞り値 AV を再決定している。#545で、演算シャッター速度 TV がフラッシュ同調最高速 TV_x 以下であれば、#560に進み、交換レンズが手振れ補正用レンズ NBL であるか否かを判定する。#560で交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、#565で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f2} 未満か否かを判定する。#565で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f2} 未

満であれば、#570で制御シャッター速度 TV_c として手振れ限界シャッター速度 TV_{f2} を設定し、#555でフラッシュ撮影 FL_3 のサブルーチンを実行する。#565で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f2} 以上であれば、制御シャッター速度 TV_c として演算シャッター速度 TV を設定し、制御絞り値 AV_c として演算絞り値 AV を設定する(#585, #590)。また、フィルム速度 SV を $SV = SV + 1$ として、フラッシュ光量を1EVアンダーとする(#595)。さらに、フラッシュ撮影であることを示すべく、フラグ FL_F をセットして、リターンする(#600)。#560で交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合には、#575で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} 未満であるか否かを判定する。#575で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} 未満であれば、#580で制御シャッター速度 TV_c として手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} を設定し、#555でフラッシュ撮影 FL

3のサブルーチンを実行する。一方、#575で演算シャッター速度 TV が手振れ限界シャッター速度 TV_{f1} 以上であれば、#585～#600の処理を実行して、リターンする。

次に、モードⅢ(風景撮影モード)のサブルーチンを第15図に基づいて説明する。同サブルーチンがコールされると、まず、#602で絞り値 AV を $AV = 7$ とし、#604でシャッター速度 TV を $TV = EV - AV$ で演算する。そして、#605で交換レンズが手振れ補正用レンズ NBL であるか否かを判定する。#605で交換レンズが手振れ補正用レンズであれば、#606で $TV \geq TV_{f2}$ か否かを判定し、 $TV \geq TV_{f2}$ でなければ、#610で絞り値 AV を $AV = EV - TV_{f2} + AV_o$ で演算する。#605で交換レンズが手振れ補正用レンズでなければ、#608で $TV \geq TV_{f1}$ か否かを判定し、 $TV \geq TV_{f1}$ でなければ、#615で絞り値 AV を $AV = EV - TV_{f1} + AV_o$ で演算し、それぞれ#620に進む。#620以降の処理(自然光撮影のための制御)に

ついては前述した通りであるので、説明を省略する。なお、#606でT V ≥ T V f2のときは、#608でT V ≥ T V f1のときは、#645に達む。

第5図のフローに戻って、#45でA E演算のサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコン μ C 1は手振れ検出装置B Lへデータを出力するべく、#50でデータ交信Iのサブルーチンを実行する。このデータ交信Iのサブルーチンを第18図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン μ C 1は手振れ検出装置B Lからの割込DE INTを禁止し、端子C S B Lを"Low"レベルとし、4回(4バイト分)のシリアル交信を行い、4バイトのデータを手振れ検出装置B Lに出力する(#900～#910)。この4バイトのデータは、焦点距離f、制御シャッター速度T V e、レンズの種類、合焦の有無である。これらのデータを出力し終えると、端子C S B Lを"High"レベルとし、手振れ検出装置B Lからの割込DE INTを許可してリターンする(#

915,#920)。

手振れ検出装置B Lのマイコン μ C 2では、ボディ内マイコン μ C 1の端子C S B Lが"High"レベルから"Low"レベルに変化する信号を受けて、割込C S B Lを実行する。これを第22図に示す。説明すると、マイコン μ C 2はデータ交信Iによる4バイトのデータ入力をを行い、データ交信Iを実行したことを見たことを示すフラグD T Fをセットして、リターンする(#1105,#1110)。

ここで、手振れ検出装置B Lの詳細な構成について説明する。

第41図は撮影画面Sに占める手振れ検出(振れ検出)の範囲を示している。図中、S_aは焦点検出用受光回路A F_cによる測距範囲であり、S_bは手振れ検出装置B Lによる手振れ検出(振れ検出)の範囲であり、S_cは測光回路L Mによる測光範囲である。

第42図は手振れ検出装置B Lのブロック回路図である。マイコン μ C 2は手振れ検出のための演算及びそのシーケンス制御(特にボディ内マイコン μ C

Iとのデータ交信とCCDエリアセンサーXの積分制御)を行うマイコンである。Xは2次元のCCDエリアセンサーであり、35mmフィルムサイズと同比の縦方向24個、横方向36個の画素を有する。各画素は受光部と蓄積部と転送部を有しており、受光部で得られた光電流に応じて蓄積部の蓄積電荷が変化する。各画素の蓄積部に得られた蓄積電荷は、転送部によりシリアルに読み出されて、マイコン μ C 2のデータ入力部D Tに入力される。マイコン μ C 2のデータ入力部D Tには、A/D変換部が設けられており、CCDエリアセンサーXから出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換して、内蔵メモリーに蓄積する。MPDはモニター用受光素子、S_{Wa}、S_{Wb}はスイッチ素子、C_aはコンデンサ、CMPはコンパレータであり、これらは上記CCDエリアセンサーXの積分時間を制御するために設けられている。端子I N S Tは積分開始信号を出力する端子であり、所定時間"High"レベルとなる積分開始信号を出力し、スイッチ素子S_{Wa}、S_{Wb}を所定時間ON

させるものである。スイッチ素子S_{Wa}が所定時間ONされることにより、コンデンサC_aの初期電圧は電源電圧V_{DD}にセットされる。また、スイッチ素子S_{Wb}が所定時間ONされることにより、CCDエリアセンサーの各画素の蓄積部の初期電圧は電源電圧V_{DD}にセットされる。端子I N E Nは積分終了信号を入力する端子であり、スイッチ素子S_{Wa}、S_{Wb}のOFF後にモニター用受光素子MPDの光電流により放電されるコンデンサC_aの電圧が基準電圧V_s以下になると、コンパレータCMPの出力が"High"レベルとなり、これが積分終了信号となる。端子I N E N Dは積分終了信号を出力する端子であり、上記コンパレータCMPの出力が"High"レベルとなるか、又は所定時間が経過したときに、CCDエリアセンサーXの積分動作を停止させる信号が出力される。

この手振れ検出装置B Lを制御するマイコン μ C 2のフローチャートを第21図に示す。ボディ内マイコン μ C 1により"High"レベルから"Low"レベルへ、あるいは"Low"レベルから"High"レ

ベルへ変化する信号がマイコン μ C 2の割込入力端子S1 INTに入力されると、マイコン μ C 2は、第21図に示すS1 INTの割込を実行する。まず、#1001ではマイコン μ C 2の入力端子P1のレベルを検出することにより、割込入力端子S1 INTが"Low"レベルか否かを判定する。#1001で割込入力端子S1 INTが"High"レベルであると判定された場合には、#1002でフリーランタイマーTAを停止させ、カメラの撮影が終了したとして、マイコン μ C 2は停止状態となる。#1001で割込入力端子S1 INTが"Low"レベルであると判定された場合には、#1003でフリーランタイマーTAをスタートさせる。このフリーランタイマーTAは、カメラの撮影が終了するまで止まることなく動作している。そして、カメラの撮影が開始されたとして、#1004でデータ交信1を示すフラグDTFをリセットし、#1005でCCDエリアセンサーXの積分制御のサブルーチンを実行する。

第23図に上記積分制御のサブルーチンを示す。

同サブルーチンがコールされると、まず、積分開始時刻をフリーランタイマーTAから読み取り、読み取った時刻をA1としてメモリーし、前回の積分終了時刻から今回の積分開始時刻までに要した時間A21をA21 = A1 - A2で求める(#1150,#1151)。そして、積分開始信号出力用の端子INSTを一定時間"High"レベルとすることによりスイッチ素子SWa及びSWbを一定時間ONさせて、モニター用受光素子MPDの光電流により放電されるコンデンサCaを電源電圧VDDにリセットすると共に、2次元のCCDエリアセンサーXの各画素の蓄積部を電源電圧VDDにリセットし、一定時間後に端子INSTを"Low"レベルとすることにより、上記スイッチ素子SWa, SWbをOFFとして、積分を開始させる(#1152)。そして、#1155でタイマーTBをリセット、スタートさせる。#1160では、積分終了を検出する端子INENが"High"レベルになるのを待ち、端子INENが"High"レベルになれば積分を終了するべく、#1170へ移行す

る。#1160で端子INENが"High"レベルにならなければ、#1165で上記タイマーTBが所定時間T1を計時するのを待ち、所定時間T1が経過すれば、積分を終了するべく#1170に進み、所定時間T1が経過していないければ、#1160に戻る。#1170では、端子INENDを一瞬"High"レベルにして、CCDエリアセンサーXにおける各画素の蓄積部の電荷を転送部に移送する。積分が終了すると、フリーランタイマーTAから積分終了時刻を読み取り、読み取った時刻をA2としてメモリーし、前回演算した積分時間A12をLA12としてメモリーする(#1172,#1174)。そして、今回の積分時間A12をA12 = A2 - A1で求め、今回と前回の積分時間の相加平均TM12をTM12 = (A12 + LA12)/2で求めて、リターンする(#1176,#1178)。この演算の意味については後述する。

第21図の#1005でCCDエリアセンサーXの積分を終了した時点では、CCDエリアセン

サーXの各画素の蓄積部には、各画素の輝度に応じて電荷が蓄積されている。次に、マイコン μ C 2は、#1007でデータダンプのサブルーチンを実行し、上記CCDエリアセンサーXの各画素毎に蓄積された電荷情報(積分データ)をダンプし、内部のA/D変換器でデジタルデータに変換して、メモリーする。

このデータダンプのサブルーチンを第24図に示す。同サブルーチンがコールされると、前回入力した像データのうち、画面中央部の像データa'(1,6,11)~a'(21,14)をa(1,1)~a(6,4)としてメモリーし、基準部データとする(#1180)。そして、A/D変換した今回の像データをa'(1,1)~a'(36,24)としてメモリーし、参照部データとする(#1185)。第43図に基準部a(1,1)~a(6,4)と参照部a'(1,1)~a'(36,24)の関係を示す。

第21図の#1007でデータダンプのサブルーチンを実行し終えた後、マイコン μ C 2は、#1010でデータ入力を示すフラグDTFがセッ

トされているか否かを判定し、セットされていないときは、#1010～5に戻り、積分、データダンプを再度行う。#1010でフラグDTFがセットされている場合には、合焦しているか否かを、ボディ内マイコンμC1からの入力データにより判定し、合焦していない場合には、変数Nを0にして、#1005に戻り、積分、データダンプを再度行う(#1015, #1020)。

合焦していないときに、手振れ検出(像振れ検出)を行わないのは、合焦していないボケた状態で、時間のずれている2つの像を比較した場合には、

(i)コントラストが低く、正確な像データが得られず、2つの像を比較しても、正確な手振れ検出を行うことができない。このため、手振れ検出量の精度が低くなる。

(ii)ピントを合わせるべく、撮影レンズが駆動されると、像が変化し、実際に手振れによる像振れが起こっていないのに像振れと検出することがある。

演算する(#1200)。これは、基準部の像データ $a(i,j)$ を、これと同じ大きさの参照部内の部分領域の像データ $a'(i+k,j+l)$ と比較していることを意味する。上記相間関数 $d(k,l)$ を $k=0, 1, \dots, 30, l=0, 1, \dots, 20$ について演算することにより、基準部の像データを参照部に対して横方向及び縦方向についてそれぞれ1画素ずつシフトしながら比較することになる。次に、相間関数 $d(k,l)$ の最小値を求めて、この最小値を与えるシフト量 (k,l) を求める(#1205)。基準部の像データ $a(i,j)$ が、第43図に示すように、参照部の中心部における同じ大きさの部分領域の像データと一致しているときのシフト量 (k,l) は(15, 10)である。したがって、基準部の像データ $a(i,j)$ が参照部の任意の位置における同じ大きさの部分領域の像データと一致しているときのずれ方向(ベクトル)は $(\Delta k, \Delta l) = (k, l) - (15, 10)$ として演算され、ずれ量は $P = (\Delta k^2 + \Delta l^2)^{1/2}$ として演算される(#1210, #1215)。以上の演算の後、フリーランタイマーTAから演算終了時刻

といった問題が生じるからである。

一方、#1015で合焦している場合には、変数Nに1を加え、この変数Nが2以上か否かを判定し、2未満であれば手振れ補正を禁止するべく、補正禁止フラグCIFをセットして、#1005に進む(#1030～#1040)。これは、手振れ検出(像振れ検出)を行うときには、基準部となる像データと、参照部となる像データとが少なくとも必要で、そのためには変数Nが2以上でなければならないからである。#1035で変数Nが2以上である場合には、手振れ補正を許可するべく、#1050で補正禁止フラグCIFをリセットし、#1055で手振れ量演算のサブルーチンを実行する。

この手振れ量演算のサブルーチンを第25図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、相間関数

$$d(k,l) = \sum_{j=1}^{4} \sum_{i=1}^{6} |a(i,j) - a'(i+k,j+l)|$$

を $k=0, 1, \dots, 30, l=0, 1, \dots, 20$ について

を読み取り、読み取った時刻をA3としてメモリーし、積分終了時刻A2から演算終了時刻A3までの時間A23を、 $A23 = A3 - A2$ として演算し、前回の演算終了時刻LA3から今回の積分開始時刻A1までの時間A31を求める(#1220～#1230)。そして、N=2か否かを判定し、N=2であれば、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tを $T = TM12 + A21$ として演算し、N=2でなければ、 $T = TM12 + LA23 + A31$ として演算する(#1235～#1245)。

この時間Tを第44図に基づいて説明する。

まず、N=2のときは、第21図のフローチャートから分かるように、積分、データダンプ、積分、データダンプ、演算となり、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間Tは、第44図の $t_1 \sim t_2$ 間であることが分かる。前回の積分による像が形成される時点 t_1 を前回の積分中心とし、そこから前回の積分終了までの時間は、 $(LA2 - LA1)/2 = LA12/2$ となる。つまり、前

回の積分時間の半分となる。前回のデータダンプの時間は $A_{2-1} = A_1 - L A_{1-2}$ (フローチャートでは A_2)となる。今回の積分による像が形成される時点 t_2 を今回の積分中心とし、今回の積分開始から今回の積分中心 t_2 までの時間は、今回の積分時間の半分 $A_{1-2}/2 = (A_2 - A_1)/2$ となる。したがって、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間 T は、 $T = (A_{1-2} + L A_{1-2})/2 + A_{2-1} = T M_{1-2} + A_{2-1}$ となる。

次に、 $N > 2$ のときは、演算に要する時間とデータ転送に要する時間(手振れ検出装置 B L のマイコン C 2 からボディ内マイコン C 1 へデータを出力する時間)が必ず入るので、前回の積分中心から今回の積分中心までの時間 T は、第 14 図の $t_1 \sim t_2$ 間となり、 $T = (L A_{2-1} - L A_{1-2})/2 + (L A_{3-1} - L A_{2-1}) + (A_1 - L A_{3-1}) + (A_2 - A_1)/2 = T M_{1-2} + L A_{2-3} + A_{3-1}$ となる。

次に、マイコン C 2 は、上記のようにして得られた手振れ量 P を、手振れ検出用の像データを得る時間間隔で割って、単位時間当たりの手振れ

量、つまり手振れ速度 Q = P / T を求める(# 1255)。そして、前回の演算終了時刻 A 3 を L A 3 としてメモリーし、前回の積分終了時刻 A 2 から演算終了時刻 A 3 までの時間 A 23 を L A 23 としてメモリーして、リターンする(# 1260, # 1265)。

第 21 図の # 1055 で手振れ量演算のサブルーチンを実行し終えた後、マイコン C 2 は、# 1060 で交換レンズが手振れ補正用レンズ N B L であるか否かを判定する。# 1060 で交換レンズが手振れ補正用レンズでない場合は、手振れの危険性があるか否かを判定するべく、# 1070 で手振れ判定のサブルーチンを実行し、# 1005 に戻る。一方、# 1060 で交換レンズが手振れ補正用レンズである場合には、# 1075 に進む。# 1075 では端子 C S B L を "Low" レベルにして、ボディ内マイコン C 1 にデータ転送のための割込を行う。そして、# 1080 でデータ交信 II のサブルーチンを実行して、6 バイトのデータ(ずれ量 $\Delta k, \Delta l$ 、手振れ警告信号、積分時

間 T_1 、手振れ速度 Q、補正開始の信号、積分時間と演算時間の和 T)をボディ内マイコン C 1 に出力する。その後、# 1085 で端子 C S B L を "High" レベルとし、# 1005 に戻る。

次に、手振れ判定のサブルーチンを第 26 図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、手振れ速度 Q に露光時間 T_s (実時間)を掛けて、この値 $Q \times T_s$ が所定値 K 1 未満か否かを判定する(# 1280)。ここで、手振れ速度 Q に露光時間 T_s を掛けているのは、露光時間 T_s が長くなれば、手振れ量は大きくなるからである。所定値 K 1 未満であれば、手振れ警告を行うフラグ W N G F をリセットし、所定値 K 1 以上であれば、このフラグ W N G F をセットして、リターンする(# 1285, # 1290)。なお、交換レンズが手振れ補正用レンズである場合には、レンズ内マイコン C 3 によって手振れ判定及び手振れ補正が行われ、ボディに手振れ警告の有/無の信号を送ってくる。この点については後述する。

次に、手振れ検出装置 B L からボディ内マイコン

C 1 へのデータ転送の動作について説明する。ボディ内マイコン C 1 は、手振れ検出装置 B L の端子 C S B L が "High" レベルから "Low" レベルへと変化する信号を受けると、第 19 図に示す割込 D E I N T を実行する。この割込では、まず、# 940 でデータ交信 II のサブルーチンを実行して、手振れ検出装置 B L から送られてくる 6 バイトのデータを入力する。そして、# 945 で交換レンズが手振れ補正用レンズ N B L であるか否かを判定し、手振れ補正用レンズである場合には、# 950 でレンズ交信 B のサブルーチンを実行し、手振れ補正用レンズでない場合には、# 950 をスキップして、それぞれリターンする。

上述の手振れ検出装置 B L とのデータ交信 II のサブルーチンを第 20 図に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコン C 1 も端子 C S B L を "Low" レベルとし、ボディ内マイコン C 1 からシリアル交信用のクロックを出力し、これに同期して、手振れ検出装置 B L のマイコン C 2 からシリアルに出力されるデータを 6 バイ

ト分入力し、端子CSBLを"High"レベルとして、リターンする(#9-6-0～#9-7-0)。

次に、上述のレンズ交信Bのサブルーチンを第7図に示す。同サブルーチンがコールされると、ボディ内マイコンμC1は、レンズとの交信を行うことを示すべく、端子CSLEを"Low"レベルとして、まず、2バイトのデータをレンズ側から入力すると共に、同時に2バイトのデータを出力するシリアル交信を行い、その後、7バイトのデータを出力し、端子CSLEを"High"レベルとして、データ転送を終える(#185～#197)。上記7バイトのデータとしては、手振れ補正量Δk、Δl、手振れ補正の開始信号・終了信号・レリーズ信号及びマイコン停止信号の有／無、制御シャッター速度、手振れ検出装置BLにおけるCCDエリアセンサーの積分時間TI、像振れの移動速度Q、そして、CCDエリアセンサーの積分時間と演算時間の和Tがある。

次に、レンズ内マイコンμC3の制御(特に手振れ補正用のレンズ制御)のためのフローチャー

トを第28図～第33図に示し説明する。レンズがボディに装着され、レンズ装着検出スイッチSLEがONからOFFになるか、あるいは、ボディからレンズに供給される電圧VDDが動作電圧以上に上昇し、これをリセット回路REICが検出すると、レンズ内マイコンμC3のリセット端子RE3には、"Low"レベルから"High"レベルへと変化する信号が入力され、レンズ内マイコンμC3は、第28図に示すリセットルーチンを実行し、ポート、レジスタをリセットして、停止する。なお、停止状態からの割込発生時にはマイコンμC3に内蔵された発振器によりクロックの発振を自動的に開始させるものであり、動作状態から停止状態への移行時にはクロックの発振を自動的に停止させる制御を行うものである。

ボディ内マイコンμC1からレンズ内マイコンμC3の端子CSLEに、"High"レベルから"Low"レベルへと変化する信号が入力されると、第29図に示した割込ルーチンLCSENTを実行する。まず、2バイトのデータの入出力を行い、

このデータ交信により得られたボディステータスICPBから、レンズ交信Aか否かを判定し、レンズ交信Aならば、5バイトのデータをシリアル交信用のクロックに同期して出力し、割込待ちの状態となる(#L1～#L15)。

#L10でレンズ交信Aでなければレンズ交信Bであるとして#L11に進み、6バイトのデータを入力し、マイコンμC3の停止信号が設定されているか否かを判定し、設定されている場合には停止する(#L11,#L12)。マイコンμC3の停止信号が設定されていない場合には#L13に進み、レリーズ終了か否かを判定する。このレリーズ終了か否かを判定するための信号は、レリーズ終了のときのレンズ交信B(後述の#1325参照)でボディ内マイコンμC1から入力されている。#L13でレリーズ終了であれば、#L14でレリーズ中であることを示すフラグRLFをリセットして、手振れ補正のために動かされたレンズを初期位置に戻すべく、#L15で駆動IIのサブルーチンを実行して割込待ちとなる。#

L13でレリーズ終了でなければ、露出開始前の撮影距離状態での手振れ補正を行うべく、#L25に進む。#L25では、タイマーTCをリセット、スタートさせて、#L30では積分時間TIの半分TI/2でタイマー割込がかかるようにする。

#L30で割込可能としたタイマー割込を第30図に示す。このタイマー割込では、レンズ位置を示すカウンタCTk,CTLを夫々読み込み、Nk1,NL1としてメモリーした後、リターンする(#L105,#L110)。上記カウンタCTk,CTLは手振れ補正用レンズを駆動するためのパルスモータM3,M4が正転した場合にはカウントアップされ、逆転した場合にはカウントダウンされるようになっており、レンズ内マイコンμC3がレンズ駆動量ΔNk,ΔNLを駆動するべく出力するパルスを内部のハードカウンタでカウントしている。このタイマー割込は、積分時間TIの半分(TI/2)で実行されるので、(Nk1,NL1)は積分中心におけるレンズ位置を示すことになる。

そして、#L40では補正開始か否かを判定する。この補正開始が否かを判定するための信号は、レンズ交信Bでボディ内マイコンμC1から入力されている。#L40で補正開始であれば、#L45,#L50で積分中心のレンズ位置を示す変数Nk1,Nl1を夫々0にし、補正開始でなければ、#L45,#L50をスキップし、それぞれ#L55に進む。#L55では、レンズ位置を示すカウンタCTk及びCTlから手振れ検出の演算終了時刻でのレンズ位置を示すカウント値を読み込んで、それぞれNk2,Nl2としてメモリーし、積分中心から手振れ検出演算終了までのレンズ移動量をNk=Nk2-Nk1、Nl=Nl2-Nl1で求める(#L55～#L70)。そして、入力した手振れ量を示すデータΔk,Δlから手振れ補正に必要なレンズ駆動量ΔNk,ΔNlをそれぞれ求め、上述の積分中心から手振れ演算の終了時刻までのレンズ移動量Nk,Nlを差し引いて、実際のレンズ駆動量ΔNk,ΔNlを求める(#L75～#L90)。

既のレンズ駆動量となる。

マイコンμC3は、次に手振れ判定のサブルーチンを実行する(#L95)。これを第31図に示し説明する。このサブルーチンでは、次に駆動すべきレンズ位置をNk3=Nk2+ΔNk、Nl3=Nl2+ΔNlで求める(#L150,#L155)。そして、その絶対値|Nk3|,|Nl3|がそれぞれ物理的補正限界値(補正レンズが鏡筒に当たる限界)であるGk,GLに許容値εを加えた値を超えるか否かを判定する(#L160,#L165)。絶対値|Nk3|,|Nl3|の一方でも所定値を超える場合には、#L193に進む。一方、#L160,#L170で絶対値|Nk3|,|Nl3|が両方とも所定値を超えない場合には、それぞれの補正量ΔNk,ΔNlが単位時間当たり動く基準量δに、前回に要した積分時間と演算時間(明るさは前回とほぼ同じであると考えて演算時間は一定とする)の和Tを掛けた値を超えるか否かを判定する(#L170,#L175)。補正量ΔNk又はΔNlがδ×Tを超える場合には、手振れ補正

第45図は、手振れ量と手振れ補正用レンズの駆動量を示すグラフである。図中、「B1」は手振れ量Pであり、L1はこれを補正するためのレンズ駆動量を示している。両ラインB1,L1に挟まれて斜線を施された面積が手振れ補正用レンズを駆動した上で、手振れを起こしている量である。I1,I2,I3,I4,...は積分時間、C1,C2,C3,C4,...は演算時間を示す。1回目の手振れ検出において、演算時間C1での演算の結果、得られた手振れ量(ΔNk,ΔNl)は1回目の積分中心での手振れ量である。これに基づいて、手振れ補正用レンズを駆動する。2回目の積分は、演算時間C1の後に行われる。2回目の演算により得られる手振れ量(ΔNk,ΔNl)は、レンズ位置(Nk1,Nl1)での値である。そして、2回目の演算時間C2の終了時点でのレンズ位置は(Nk2,Nl2)であるから、2回目の積分時間I2の積分中心から演算時間C2の終了時点までに動いたレンズの駆動量(Nk2-Nk1,Nl2-Nl1)を上記手振れ量(ΔNk,ΔNl)から差し引いたものが実

が十分に行えないとして、#L185に進む。#L185では、手振れ速度Qに、シャッター速度の実時間Tsを掛けた値が、基準値KTH未満か否かを判定する。これは、測定した手振れ速度Qが大きくても、シャッター速度の実時間Tsが短ければ、その手振れ量は小さいものとなるので、このときは手振れ警告しないようにしているものである。#L185で手振れ量Q×Tsが基準値KTH未満である場合、あるいは#L170,#L175で補正量ΔNk,ΔNlがδ×T以下である場合には、#L187に進んで、リリーズ中であることを示すフラグRLFがセットされているか否かを判定する。#L187でフラグRLFがセットされていれば、直ぐにリターンする。これは、リリーズ中に一度セットされた警告信号がリセットされないようにするためにある。一方、フラグRLFがセットされていないときは、リリーズ中でないとして、手振れを起こしている(あるいは補正し切れない)ことを示す警告信号をリセットする(#L188)。次に、#L189でリリーズ信

号がカメラから送られているか否かを判定する。レリーズ信号が送られていないなければ、これを示すフラグRLFをリセットし、送られていればフラグRLFをセットし、警告信号をリセットし、それぞれリターンする(#L189～#L192)。これは撮影中に手振れが発生したか否かを新たに検出するためである。#L185において、 $K_{TH} \leq Q \times T_s$ であれば、手振れを起こしている(あるいは補正し切れない)として、警告信号をセットし、レリーズ中を示すフラグRLFがセットされているか否かを判定し、セットされていれば、リターンし、セットされていなければ、#L189に進む(#L193, #L194)。

第29図の#L95で手振れ判定のサブルーチンを実行し終えた後、レンズ内マイコンμC3は、#L100で手振れ補正のためのレンズ駆動のサブルーチンを実行し、割込待ちの状態となる。このレンズ駆動のサブルーチンを第32図に示す。手振れ補正のためのレンズ駆動用モータM3, M4は前述のようにパルスモータであり、レンズ内

マイコンμC3から正転又は逆転を指示するパルスを1つ送ることで、1ステップ駆動される。まず、レンズ内マイコンμC3は、#L200で ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFをセットする。次に、 k 方向へのレンズ駆動量の絶対値 $|\Delta Nk|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|\Delta Nk|$ が0でなければ、 ΔNk が正か否かを判定し、正であれば正転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ逆転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|\Delta Nk|$ から1を減算し、新たに $|\Delta Nk|$ とする(#L205～#L225)。#L205で絶対値 $|\Delta Nk|$ が0であれば、 k 方向へのレンズ駆動は終了したとして、#L255へ進み、 ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFがリセットされているか否かを判定する。#L255でフラグMOVFがリセットされれば、後述の ℓ 方向へレンズ駆動も終了したとして、リターンする。フラグMOVFがリセットされていなければ、#L230に進む。また、#L225からも#L230に進む。

#L230～#L250では、 ℓ 方向へのレンズ駆動量の絶対値 $|\Delta N\ell|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|\Delta N\ell|$ が0でなければ、 $\Delta N\ell$ が正か否かを判定し、正であれば正転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ逆転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|\Delta N\ell|$ から1を減算し、新たに $|\Delta N\ell|$ とする。#L230で絶対値 $|\Delta N\ell|$ が0であれば、 ℓ 方向へのレンズ駆動は終了したとして、#L260へ進み、 ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFをリセットし、#L205へ戻る。また、#L250からも#L205へ戻る。

次に、レンズ駆動Ⅱのサブルーチンを第33図に示す。まず、レンズ内マイコンμC3は、#L300で ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFをセットする。次に、 k 方向についてのレンズ位置の絶対値 $|CTk|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|CTk|$ が0でなければ、 CTk が正か否かを判定し、正であれば逆転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ正転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|CTk|$ から1を減算し、新たに $|CTk|$ とする。#L335で絶対値 $|CTk|$ が0であれば、 k 方向についてのレン

ズの駆動パルスを1パルス出力し、 $|CT\ell|$ から1を減算し、新たに $|CT\ell|$ とする(#L305～#L325)。#L305で絶対値 $|CT\ell|$ が0であれば、 k 方向についてのレンズ位置は初期位置に戻ったとして、#L330へ進み、 ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示すフラグMOVFがリセットされているか否かを判定する。#L330でフラグMOVFがリセットされれば、後述の ℓ 方向についてのレンズ位置も初期位置に戻ったとして、リターンする。フラグMOVFがリセットされていなければ、#L335に進む。また、#L325からも#L335に進む。

#L335～#L355では、 ℓ 方向についてのレンズ位置の絶対値 $|CT\ell|$ が0か否かを判定し、絶対値 $|CT\ell|$ が0でなければ、 $CT\ell$ が正か否かを判定し、正であれば逆転方向の駆動パルスを1パルス、正でなければ正転方向の駆動パルスを1パルス出力し、 $|CT\ell|$ から1を減算し、新たに $|CT\ell|$ とする。#L335で絶対値 $|CT\ell|$ が0であれば、 ℓ 方向についてのレン

ズ位置は初期位置に戻ったとして、#L360へ進み、 ℓ 方向へのレンズ駆動中であることを示す。フラグMOVFをリセットし、#L305へ戻る。また、#L355からも#L305へ戻る。これにより手振れを補正するべくレンズが駆動されていた分だけ逆方向にレンズを駆動して、手振れ補正用レンズを初期位置にリセットする。

以上が手振れ検出及び手振れ補正に関する制御である。

第5図のボディ内マイコン μ C1のフローに戻り、マイコン μ C1は#50のデータ交信1で手振れ検出装置BLへデータを出力した後、#55で表示データをシリアル交信により表示制御回路DISPCに出力する。表示データとしては、シャッター速度TV、絞り値AV、撮影モード(通常モード、人物撮影モード、風景撮影モード)、手振れの有/無のデータがある。手振れが起こっているときには、表示制御回路DISPCはシャッター速度TVの表示を点滅させるように表示制御を行う。

この表示の様子を第46図及び第47図に示す。

図中、a,b,cは撮影モード表示であり、それぞれ通常モード、人物撮影モード、風景撮影モードを示しており、選択されているモードのみが表示される。d,eは夫々シャッター速度、絞り値の表示であり、シャッター速度の表示dが点滅しているのは手振れ状態であることを警告している。f,gはファインダー内の絞り値とシャッター速度の表示を示しており、シャッター速度の表示gが点滅しているのは手振れ状態であることを警告している。

#55の表示データ出力を終えると、ボディ内マイコン μ C1は、#60でレリーズスイッチS2のON/OFFを判定する。#60でレリーズスイッチS2がOFFであれば、#130で撮影準備スイッチS1がONであるか否かを判定する。#130で撮影準備スイッチS1がONであれば、#15からの処理を実行する。#60でレリーズスイッチS2がONであれば、#62で合焦しているか否かを判定する。#62で合焦していない

れば、#15からの処理を実行する。#62で合焦していれば、#65でシャッターレリーズを行い、#70でミラーアップが完了するの待ち、ミラーアップが完了すると、#75で露出制御のサブルーチンを実行する。

この露出制御のサブルーチンを第27図に示す。同サブルーチンがコールされると、まず、ボディ内マイコン μ C1はフラッシュ撮影であるか否かを判定し、フラッシュ撮影(FLF=1)である場合には、端子FLOCKを"High"レベルとし、フィルム感度SVのデータをボディ内マイコン μ C1に内蔵されたD/A変換器に出力する(#1300～#1302)。これにより、上記D/A変換器は、フィルム感度SVのデータをアナログ信号に変換し、調光回路STCに出力する。調光回路STCはフィルム面からの反射光をフラッシュ発光と略同期して積分し、所定の光量を積分したときに、発光停止信号STOPをフラッシュ回路FLCに出力する。

このフラッシュ回路FLCの構成を第40図に

示す。図中、DDはDC/DCコンバータよりなる昇圧回路であり、直流低電圧Vccを直流高電圧に昇圧し、整流素子DSを介して発光エネルギー蓄積用のコンデンサMCにエネルギーを蓄積する。EMCは発光制御回路で、フラッシュ撮影のときにに出力される信号(FLOCKの"High"レベル)と1幕走行完了でONとなるX信号とのアンド信号により、閃光発光を開始し、発光停止信号STOPに応答して発光を停止する。

第27図のフローに戻り、#1302から、あるいは#1300でフラッシュ撮影でないときに、#1303に進み、シャッター速度(露出時間)に応じたカウント値を露出時間カウンタにプリセットし、1幕走行のためのマグネットを離反して1幕走行を開始させ、露出時間カウンタをスタートさせる(#1303～#1310)。そして、上記カウンタがカウント終了するのを待ち、カウントが終了すれば、一定時間待機し、2幕走行開始から走行完了に要する時間、端子FLOCKを"Low"レベルとし、レンズ交信Bのサブルーチンを実行

して、露出を完了したことをレンズ内回路S Eに知らせる(#131·5～#132·5)。このとき補正終了の信号がレンズ側に送られる。次に、レンズ交信Aのサブルーチンを実行して、手振れ判定のデータを入力する(#133·0)。次に、手振れ検出装置B LのマイコンムC 2の端子S 1 I N Tに"Low"レベルから"High"レベルへと変化する信号を出力し、手振れ検出を経て、リターンする(#133·5)。

露出時間の制御するための回路構成を第39図に示す。露出時間カウンタC N T Rは、ボディ内マイコンムC 1からアリセット端子P Sに露出時間を示すカウント値をアリセットされ、端子S Tにスタート信号が入力されると、クロック入力端子C Kに入力されるクロックをカウントする。露出時間カウンタC N T Rのカウント値が上記アリセット値に達すると、端子C Uからカウントアップ信号が出力され、2幕走行用のマグネット2 M sを離反させ、2幕を走行させる。ここで、ハード的に上記露出時間を制御しているのは、露出中に

手振れ検出装置Bからの割込があり、この割込による制御(レンズとのデータ交信)を行なうためである。

第5図の#75で露出制御のサブルーチンを実行し終えると、ボディ内マイコンムC 1は#80で1コマ巻き上げの制御を行う。巻き上げ完了後、露光中に手振れがあったか否かを、手振れ補正用レンズではレンズからのデータにより判定し、手振れ補正用レンズでない場合には、手振れ検出装置Bからのデータにより判定する(#90)。手振れがあった場合には、#95で警告表示のデータをセットし、手振れが無かった場合には、#100で警告無しの表示データをセットし、それぞれ#102で表示制御回路D I S P Cに表示データを出力して、表示を行わせる。次に、#105で撮影準備スイッチS 1がONされているか否かを判定する。#105で撮影準備スイッチS 1がONされていれば、#90に進む。#105又は#130で撮影準備スイッチS 1がOFFであれば、給電用トランジスタT r 1 , T r 2をOFFし、

表示消去のデータを表示制御回路D I S P Cに出力して表示を消去させ、レンズ内マイコンムC 3のOFF信号をセットし、レンズ交信Bのサブルーチンを実行して、停止する(#110～#125)。

【発明の効果】

本発明にあっては、上述のように、フラッシュ撮影のときに測光手段の出力に基づいて演算されたシャッター速度がフラッシュ回調最高速よりも小さい所定のシャッター速度以下のときは、制御用のシャッター速度を前記所定のシャッター速度に設定するようにしたので、スローシンクロ撮影時におけるシャッター速度が過度に低速となることを防止できるという効果がある。

なお、手振れ検出及び手振れ補正を行う手段を設ければ、スローシンクロ撮影時におけるシャッター速度の下限値を小さく設定することができる。この場合、手振れ補正が有効か否かを判定し、手振れ補正が有効でないと判定されたときには、シャッター速度をフラッシュ回調最高速に設定するよ

うに構成すれば、手振れが十分に行えない場合にスローシャッターが使用されることを防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本構成を示すブロック図、第2図は本発明の一実施例としてのカメラの回路図、第3図は同上に用いるレンズ内回路の回路図、第4図乃至第33図は同上の動作説明のためのフローチャート、第34図乃至第36図は同上に用いるAEプログラム線図、第37図は同上に用いる人物撮影モードにおける撮影倍率と絞り値の関係を示す図、第38図は同上に用いるホワイトバランス回路の回路図、第39図は同上に用いるシャッター制御回路の回路図、第40図は同上に用いるフラッシュ回路の回路図、第41図は同上の撮影画面を示す説明図、第42図は同上に用いる手振れ検出装置の回路図、第43図は同上の装置に用いるC C Dエリアセンサーの構成を示す説明図、第44図及び第45図は同上の装置の動作説明図、第46図及び第47図は同上のカメラに用いる表示部の表示状態を示す図である。

1は測光手段、2はフラッシュ撮影判定手段、
3はシャッター速度清算手段、4はシャッター速
度制限手段、5は手振れ検出手段、6は手振れ補
正手段、7は判定手段である。

代理人 弁理士 倉田政彦

第1図

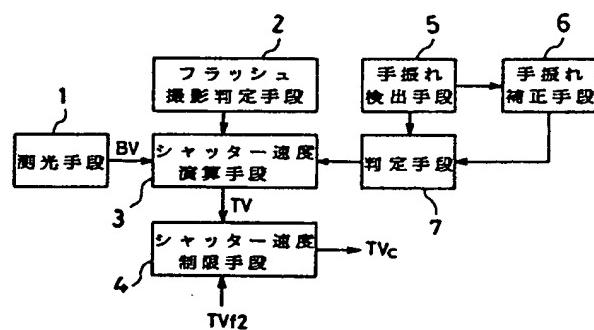
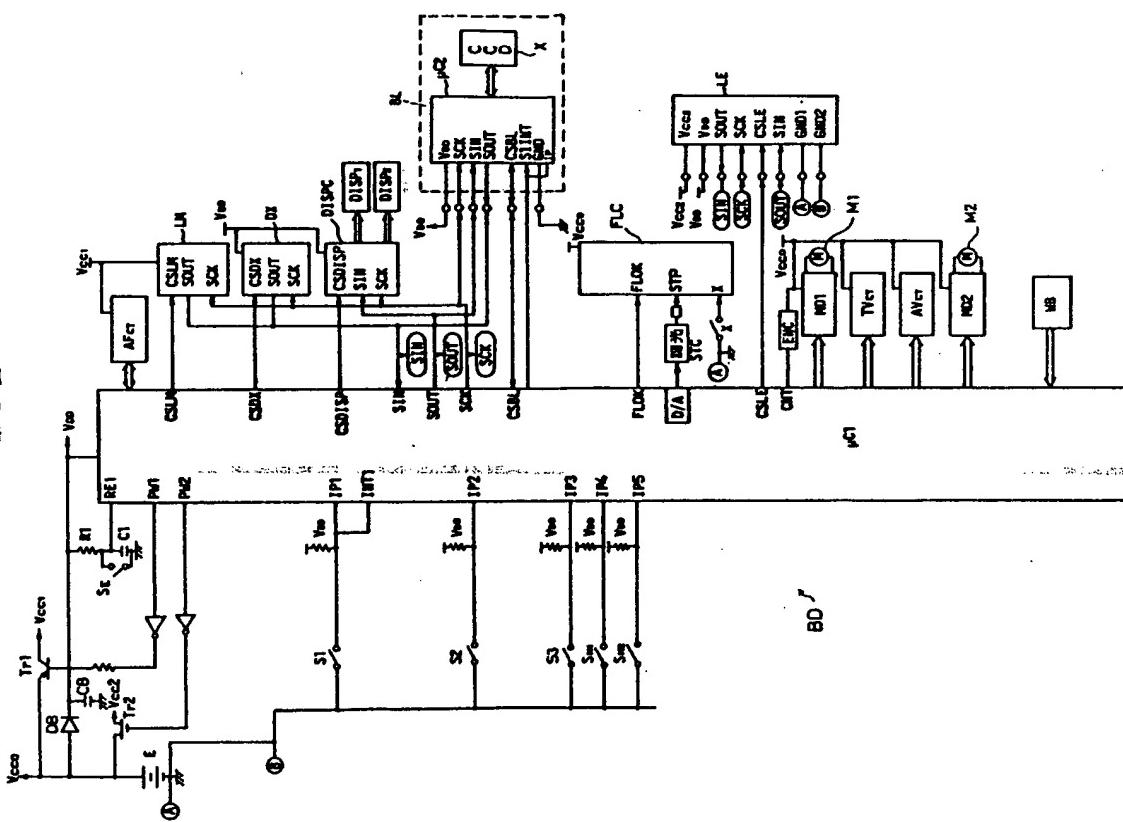
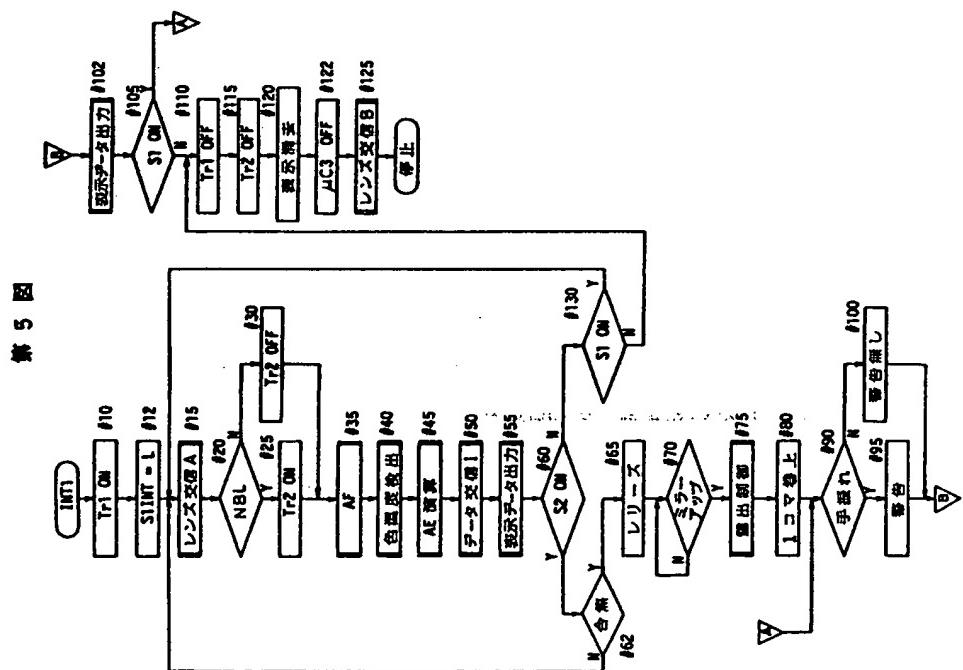
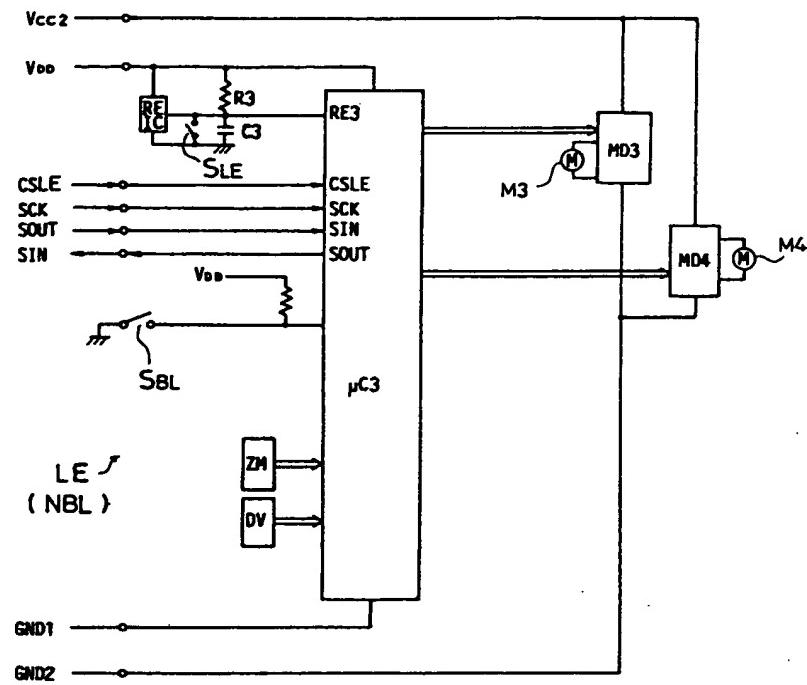


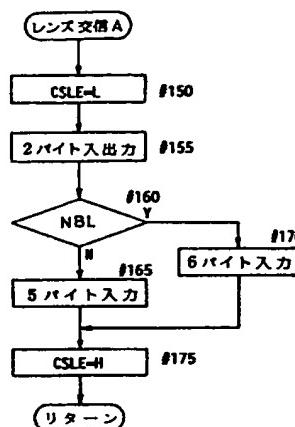
図2構



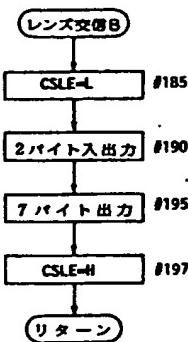
第3図



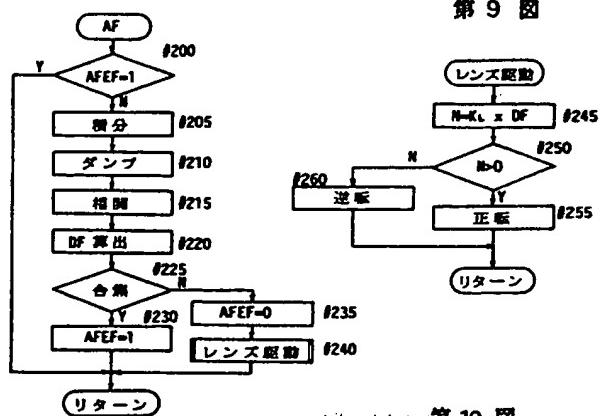
第6図



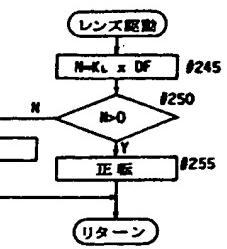
第7図



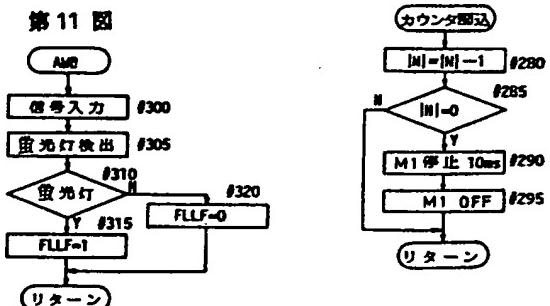
第8図



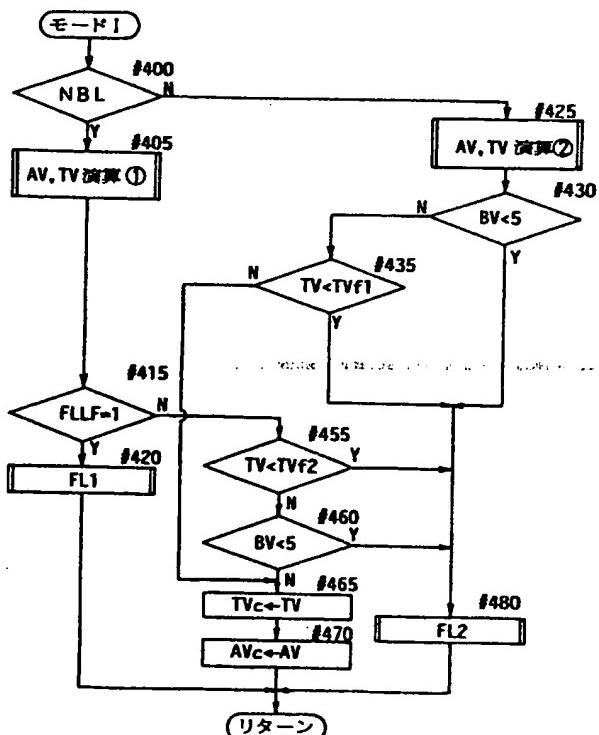
第9図



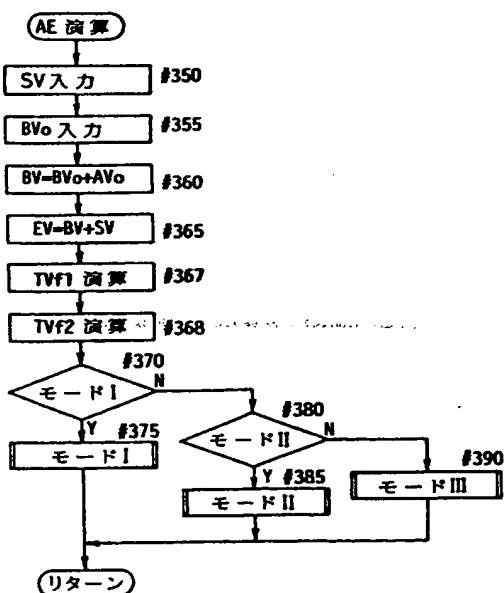
第10図



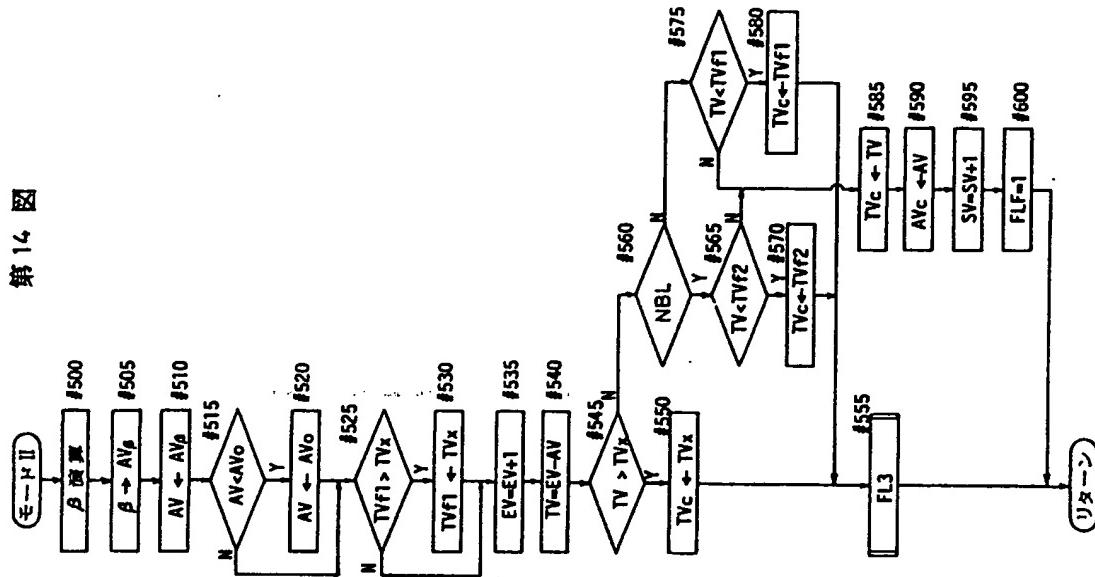
第13図



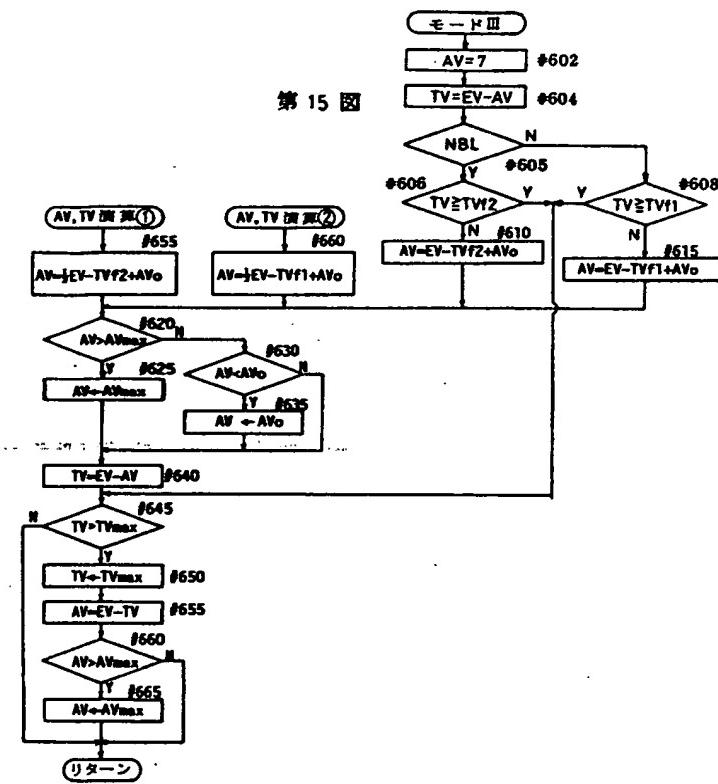
第12図



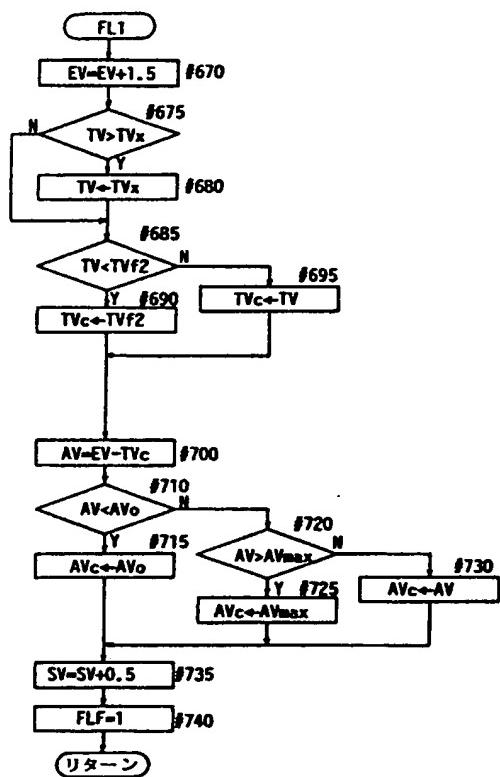
第14図



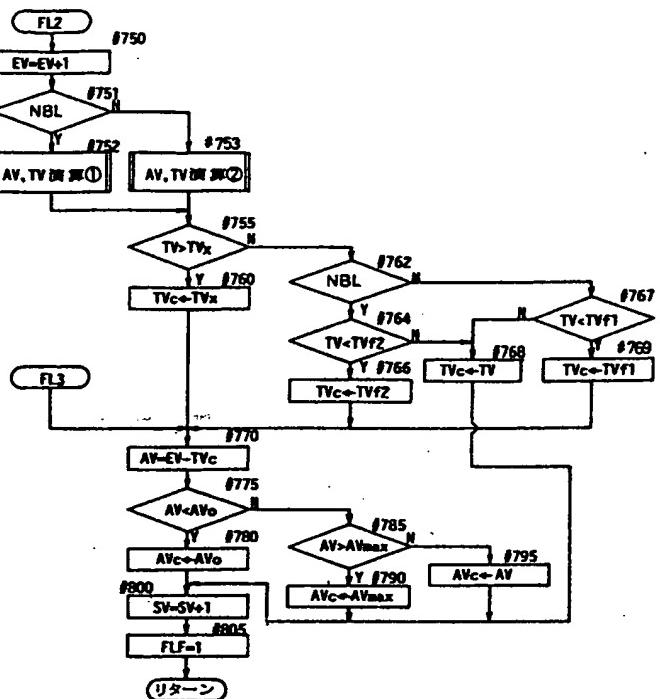
第15図



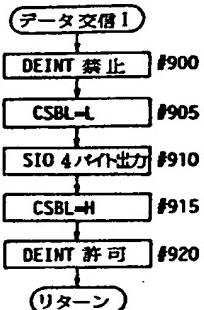
第 16 図



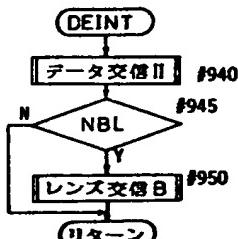
第 17 図



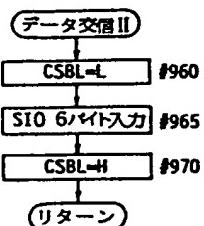
第 18 図



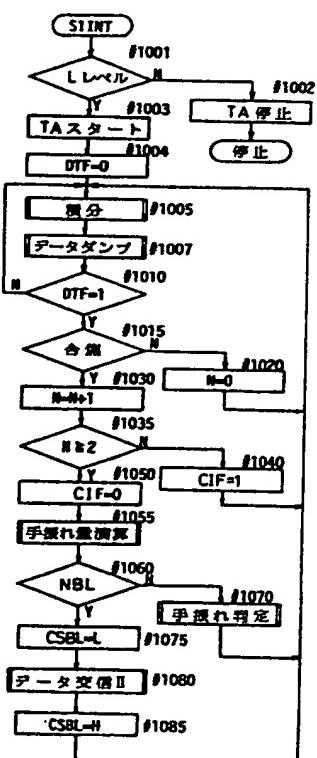
第 19 図



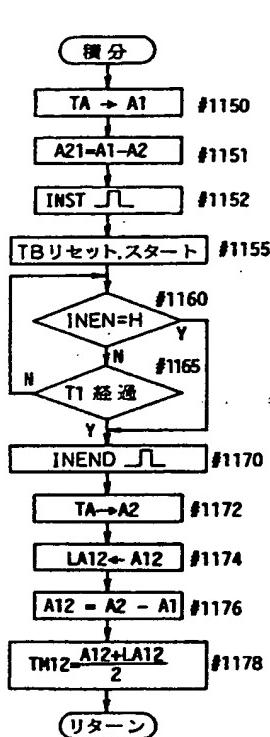
第 20 図



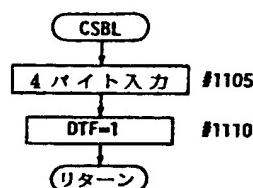
第 21 図



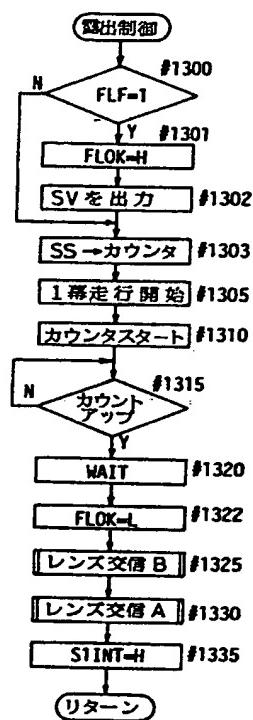
第 23 図



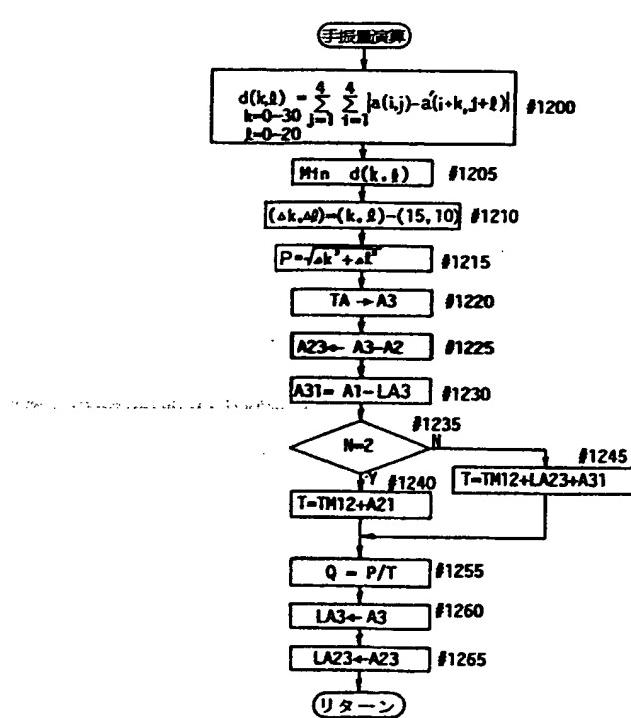
第 22 図



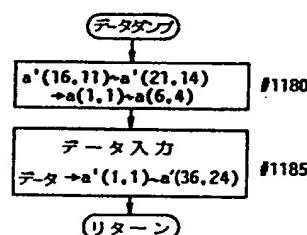
第 27 図



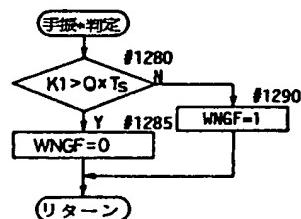
第 25 図



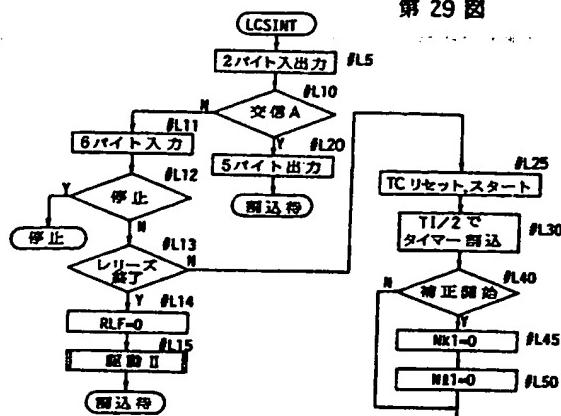
第 24 図



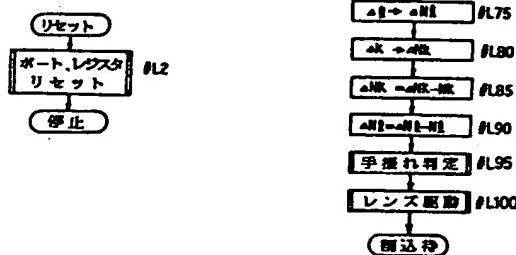
第 26 図



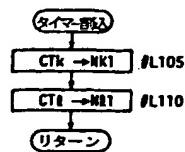
第 29 図



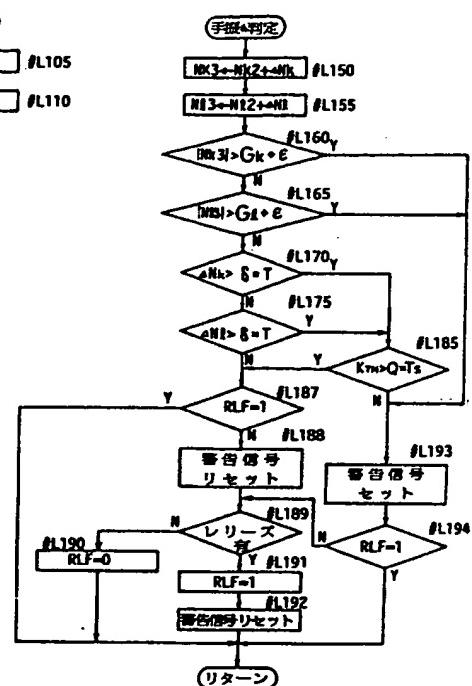
第 28 図



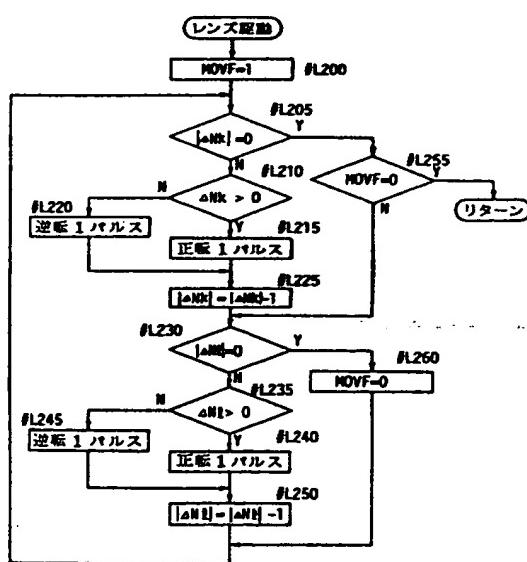
第 30 図



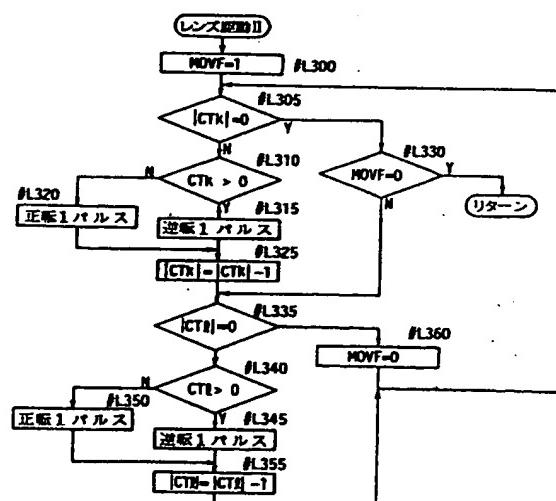
第 31 図



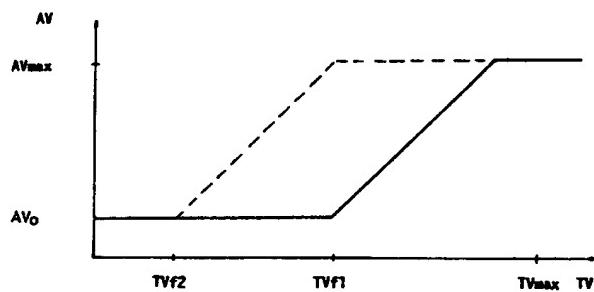
第 32 図



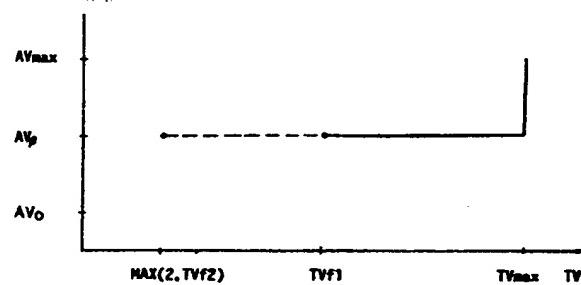
第 33 図



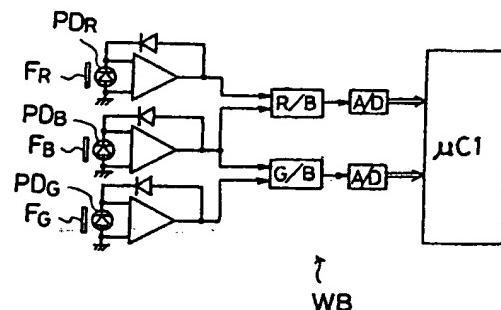
第34図



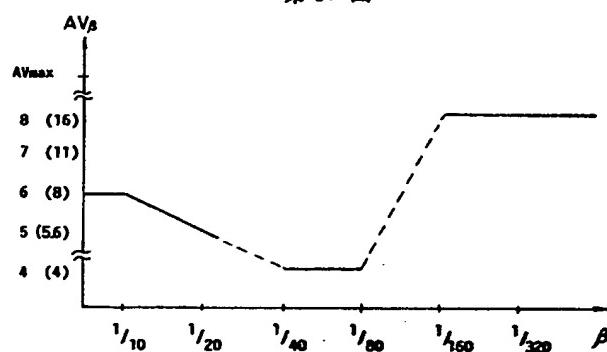
第35図



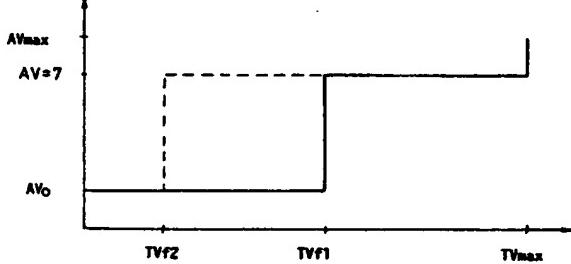
第38図



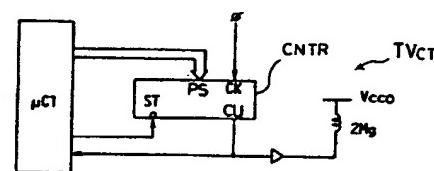
第37図



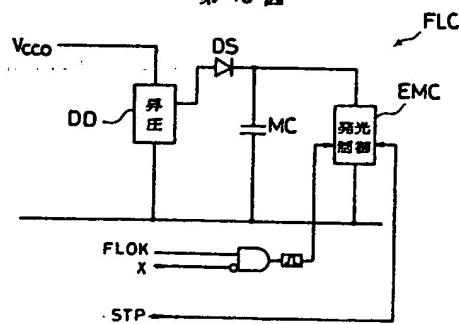
第36図



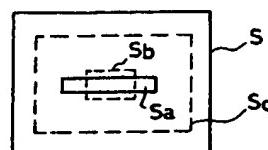
第39図



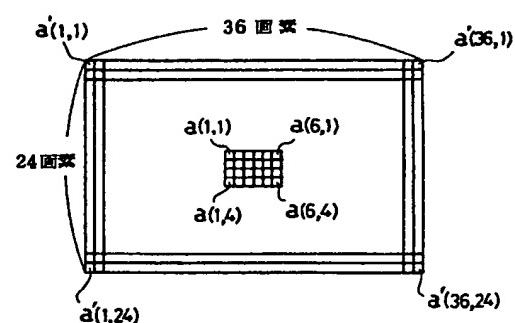
第40図



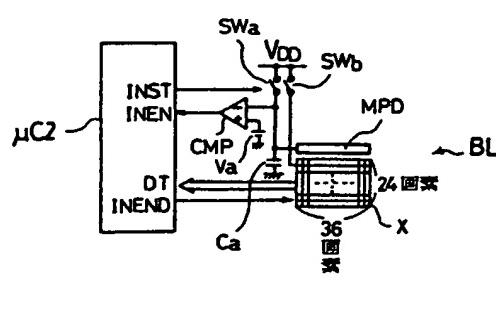
第41図



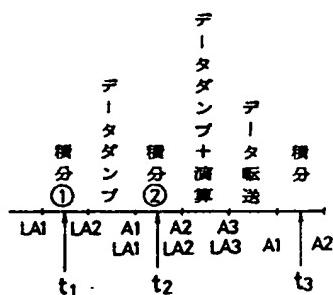
第43図



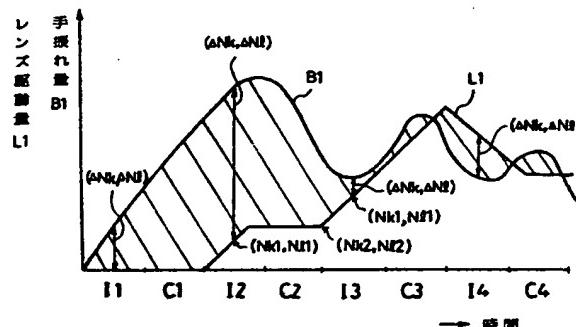
第42図



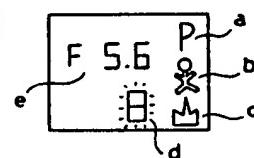
第44図



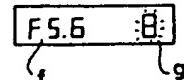
第45図



第46図



第47図



第1頁の続き

⑦発明者	向井	弘	大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内
⑦発明者	升本	久幸	大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内
⑦発明者	岡田	尚士	大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内
⑦発明者	加藤	武宏	大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内
⑦発明者	大塚	博司	大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内